SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

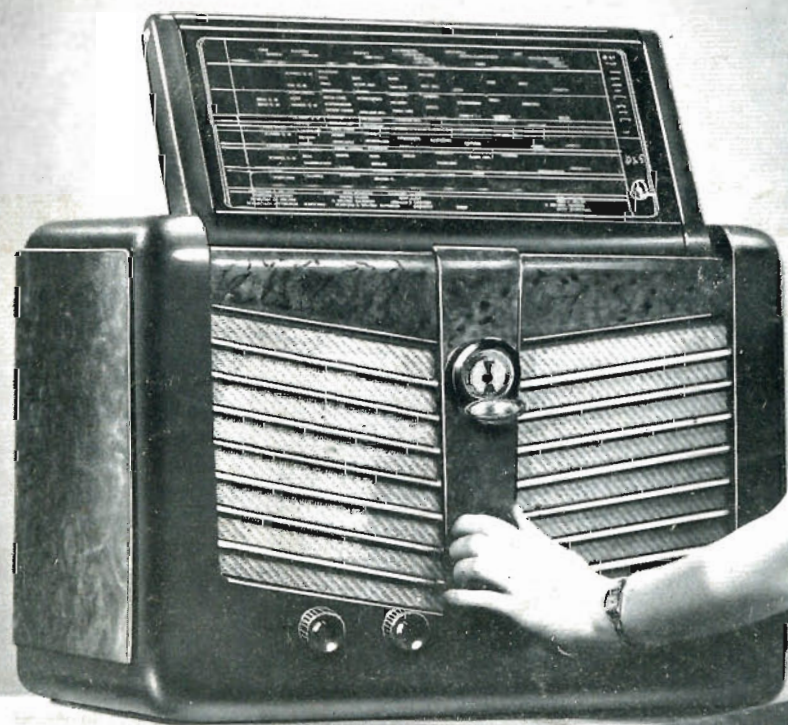
L. 2.-

l'antenna

ANNO X N. 18

30 SETTEMBRE 1938

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

L'apparecchio più originale della produzione 1938-1939

PROVAVALVOLE-
-PROVACIRCUITI
S. O. 105
OSCILLATORE
MODULATO
S. O. 120 (brevettato)
"Vorax" S. A.
milano

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO X · NUMERO 18

30 SETTEMBRE 1938 - XVI

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20. Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36 — Direzione e Amministrazione: Via Malpighi, 12 - Milano. - Telef. 24-433 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.

ALLA X^A MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO

Domenica 25 si è chiusa al Palazzo dell'Arte al Parco Nord di Milano la decima Mostra Nazionale della Radio alla quale hanno largamente partecipato quasi tutte le industrie radiotecniche Italiane.

Per coloro che non hanno potuto rendersi conto di persona delle novità della Mostra, diamo qui un breve accenno degli espositori e dei principali prodotti che sono stati in tale occasione presentati al pubblico.

Avvertiamo però che questa breve rassegna non è da ritenersi completa e che probabilmente taluno dei prodotti in essa citati formeranno oggetto di un più attento esame in un prossimo numero della rivista.

S. A. F. I.
Soc. Anonima Fili Isolati

Specializzata nella fabbricazione di fili smaltati di rame, alluminio, nikelcromo, ecc.. da mm. 0,04 a mm. 3 di diametro.

Elettro-Costruzioni CHINAGLIA

Espone una vasta ed apprezzatissima serie di strumenti di misura per gli usi di laboratorio fra cui anche strumenti a filo caldo (termoamperometri) per la misura delle correnti ad alta frequenza. Presenta inoltre un nuovo tipo di regolatore di tensione per radioricevitori da 50 a 100 watt, nel quale è incorporato un voltmetro la cui calotta è costituita dalla stessa scatola di bakelite del regolatore. Particolarmente semplice è anche il modo d'inserire il regolatore fra rete ed apparecchio grazie all'uso di una speciale spina brevettata.

Interessante è anche la *testina* «*Sigma*», diaframma elettromagnetico in bakelite stampata di grande leggerezza, piccole dimensioni e forte resa, per l'applicazione ai bracci dei fonografi.

F.A.C.E.

Presenta modelli di trasmettitori radiotelegrafici e telefonici, ricevitori ad alta sensibilità, amplificatori di diverse potenze ed altre apparecchiature per usi speciali.

S. S. R. DUCATI

Espone un vastissimo assortimento di condensatori, per alte e basse tensioni, di forti capacità per livellamento e per applicazioni industriali, e di piccole capacità per i circuiti AF e MF dei ricevitori.

L'impiego d'isolanti ceramici a perdita minima ha trovato vasta applicazione nei condensatori variabili e nei compensatori. Il materiale ceramico si sta estendendo anche ai condensatori fissi per AF. Nella produzione dei condensatori elettrolitici notiamo la serie dei condensatori ad elettrolito semiliquido.

Gli impianti radiofonici *Ducati* sono ampiamente rappresentati da una esposizione di «Radiostili» di diverse dimensioni e di cavi di discesa a minima perdita corredati dagli accessori necessari all'effettuazione degli impianti.

Per mancanza di spazio abbiamo dovuto rimandare al prossimo numero la continuazione dell' " S. E. 155 „ e la rubrica " Per chi comincia „

WATT RADIO
Fabbr. Conduttori Elettrici Isolati

Espone il modello « Tiberio » ad 8 valvole al quale è applicato un sistema di sintonia a bottoni (brevetto Autosinton), brillante soluzione meccanica del problema della sintonia a pulsanti. Presenta inoltre un *convertitore* che, applicato a ricevitori di vecchio tipo è in grado di accrescerne enormemente l'efficienza e la selettività. Con quanto sopra, la *Watt* espone i noti modelli « Cadetto », « Freccia », « Frejus », « Augusto » ed « Alfiere » ed amplificatori a centralino da 15 a 90 watt nonchè una serie di altoparlanti *Jensen* di grande e media potenza.

IRRADIO
(International Radio)

Presenta una lunga ed interessante serie di ricevitori, notiamo il « Rivelatore », il « Littore » a 5 valvole, il « Dopolavoro », « L'Italico » a 4 valvole, il « Folletto » a 4 valvole di nuova concezione, il « Super Six » a 6 valvole, l'« Olimpionico », il C71, C72 e C73 a 7 valvole. Notiamo poi la nuovissima serie costituita dai modelli « Super Lusso DX5 » a 5 valvole con una nuova scala parlante di grandissime dimensioni inclinabile e comando a forte demoltiplica (applica la controreaz. di BF sulla 6L6), il « Super Lusso DX6 » a 6 valvole con scala come la precedente e comando silenziatore per la ricerca delle stazioni, il « Super Lusso DX8 » ad 8 valvole con conversione ad oscillatrice separata. Tutti questi ricevitori funzionano su onde cortissime, corte, medie e lunghe.

LA VOCE DEL PADRONE
Columbia
Marconiphone

Espone il mod. 539 Super 5 valvole a soprammobile con gamma OC e OM con il sonoro dinamico a cono elittico, di elevata sensibilità, il mod. 533 soprammobile trigamma, il radiogrammofono 835 a 8 valvole e 4 gamme, il radiogrammofono 534 a 5 valvole e 3 gamme.

Il modello automatico 835, radiogrammofono ad 8 valvole 4 gamme che consente la ricezione continuativa di opere incise su dischi mediante il cambio automatico degli stessi. Le valvole montate sui ricevitori sono tanto di serie europea che americana. Notiamo infine due ricevitori « Marconi », rispettivamente a 5 valvole e tre gamme e 6 valvole 4 gamme. Questo ultimo modello è anche montato in un lussuoso radiogrammofono.

RADIO-MARELLI

Presenta i nuovi ricevitori della « Serie Magica », cioè l'« Altair » a 5 valvole e l'« Aldebaran » a 6 valvole, entrambi in sopramobile ed in forma di radiogrammofono. In detti ricevitori trovano applicazione le nuove valvole caratteristiche metalliche ed a fascio elettronico e speciali altoparlanti ad alta fedeltà. Entrambi i ricevitori nella forma di radiogrammofono impiegano i nuovi diaframmi di tipo piezoelettrico. Il telaio sul quale vengono montati gli organi è suddiviso in 5 parti distinte consentendo di ottenere un'ottima schermatura e di evitare in tale modo che si compiano trasferimenti nocivi di energia da una sezione all'altra del ricevitore. I trasformatori di AF e di MF sono in « Poliferro ».

All'« Aldebaran » è applicata la sintonia automatica ottenuta per via esclusivamente elettrica.

Con i nuovi ricevitori citati, sono esposti anche i ricevitori « Assab » ed « Ual Ual » rispettivamente a 6 e 4 valvole ormai ben noti al pubblico. Notiamo inoltre due trasmittenti per OC (2 kW e 250 W) e uno per OUC da 50 W. Sono esposti anche microfoni a nastro ad alta fedeltà.

MAGNETI MARELLI

Espone apparecchi radio professionali, stazioni radiotrasmittenti, impianti completo di amplificazione e diffusione sonora.

S.I.P.I.E.
Pozzi & Trovero

Espone, con un vasto assortimento di strumenti di varie dimensioni da quadro (voltmetri, amperometri, wattmetri, frequenziometri, ecc.), i nuovi misuratori universali da banco e portatili, un interessante provavalvole completo, un capacimetro a ponte ed a lettura diretta (con bobine incrociate), ohmetri a bobine incrociate e strumenti di precisione per svariati usi.

Officine Radio Marconi

Espone una trasmittente ad OC di grande potenza, un apparecchio per la diatermia ad alta frequenza ed alcuni esemplari di valvole trasmittenti di grande potenza di costruzione Nazionale.

S. A. Ing. OLIVIERI & GLISENTI
Radio Lambda

Presenta: L'apparecchio E245M super a 5 valvole, R945M che impiega 5 valvole di Serie Rossa e alcune parti staccate, cioè potenziometri, condensatori elettrolitici, ecc.

F.I.V.R.E.
Fabbrica Italiana Valvole Termoion.e

Presenta un vasto assortimento di valvole di tipo americano costruite in Italia. Fra le riceventi, si notano le valvole a fascio elettronico di potenza, le nuove valvole della serie a 150 mA di corrente di accensione, la recentissima 6K8G, alcuni « occhi magici » e le raddrizzatrici a bassa resistenza interna.

Sono esposte anche valvole di trasmissione di svariata potenza e valvole raddrizzatrici speciali a vuoto e a gas per alte tensioni ed alte intensità.

Radio Superla

Espone un vasto assortimento di ricevitori da 4 a 9 valvole di elegante realizzazione.

IMCA RADIO S. A.

Presenta i nuovi ricevitori della serie « Multigamma ». Essi consentono la ricezione normale su otto gamme diverse, ma con la semplice sostituzione del tamburo comprendente le induttanze e la scala, possono rendere possibile la ricezione di un numero grandissimo di gamme d'onda. La ricezione delle OC avviene su bande di frequenza ristrettissima concedendo in tal modo di ottenere una sintonia straordinariamente dolce ed una ottima selezione. Notiamo un ricevitore di grandissime dimensioni a 16 valvole dotato di due amplificatori di BF e di 4 altoparlanti la cui qualità di riproduzione è veramente rimarchevole.

AREL
Applicazioni Radio Elettriche

Espone il noto « Lumeradio » 1939 (super reflex a 4 valvole), « L'Autoradio » a 5 valvole mod. 503, l'« Ultramare » a 6 valvole con 10 watt d'uscita, il Ponte a luminescenza e l'« Oscilloscopio » a rotazione che permette di vedere (ed eventualmente di fotografare) l'immagine della corrente d'uscita di BF dei radioricevitori in esame.

S.I.A.R.E. Espone i suoi ben noti ricevitori di eccellente rendimento e di impeccabile aspetto.

C. G. E. Compagnia Generale di Elettricità Quest'anno presenta i seguenti nuovi ricevitori:

Mod. 720 Supereterodina a 5 valvole di tipo popolare ad onde medie, selettivo e potente; CGE 721 a 5 valvole per OM e OC; CGE 723 radiogrammofono a 5 valvole OC ed OM; CGE 741 a 5 valvole per onde cortissime, corte, medie e lunghe, è un ricevitore di classe; CGE 741B, perfezionatissimo 5 valvole a 4 gamme d'onda con dispositivo a tastiera per la ricezione di 8 stazioni prefisse e con dispositivo brevettato per la emissione verticale del suono e regolazione acustica a battente; CGE 641, 6 valvole e 4 gamme e selettività variabile; CGE 643 e 643B radiogrammofono di eccezionali caratteristiche a 6 valvole e 4 gamme; CGE 733 radiogrammofono a 5 valvole, 4 gamme e selettività variabile; CGE 61 a 5 valvole per automobile, ad alta sensibilità e di minimo ingombro; CGE Radiobalilla a 3 valvole Reflex per OM.

LA CGE, oltre ai ricevitori di cui sopra, espone amplificatori da 10, 20, 40 e 80 watt, microfoni a nastro ad alta fedeltà, altoparlanti dinamici e magnetodinamici, microfoni a corrente trasversale, rivelatori fonografici ecc., apparecchi di trasmissione per onde ultracorte e corte.

Pope Radio S. I. P. A. R. Presenta il « Pope P31 » 5 valvole Valvo serie « Oro » ad alta sensibilità (10 microvolt); il Pope P32 a 5 valvole 3 gamme; il Pope P56 radiogrammofono a tre gamme; il Pope P55, super a 6 valvole Valvo di Serie Rossa con indicatore di sintonia (occhio magico); il Pope 57 radiogrammofono simile al precedente ad alta fedeltà.

MICRO-FARAD Fabbrica Italiana Condensatori Presenta un vasto assortimento di condensatori di alta e bassa capacità per alta tensione, per bassa tensione, per uso industriale e per radiotelefonia.

Di particolare interesse per noi sono i *Condensatori a mica argentata*, i condensatori ceramici in « Calit », in « Condensa » (N, S e C) ed in « Tempa », le resistenze chimiche da 1/4 a 5 watt, le resistenze a filo smaltato da 15 a 150 watt.

VORAX S. A. Con i ben noti accessori per radiotelefonia, presenta alcuni interessanti strumenti di misura fra cui *provavalvole, analizzatori, analizzatori-provavalvole, provacircuiti* ed un *oscillografo* catodico di grandissima utilità e di modico costo.

MINERVA RADIO S. A. Ind. Dell'Aquila Presenta i modelli 384 a 4 valvole; 385 a 5 valvole; 386 a 6 valvole; 388 ad 8 valvole; un radiogrammofono a 5 valvole in soprammobile (mod. 1375); cinque radiogrammofoni rispettivamente a 4 valvole, 5 valvole, 5 valvole, 6 valvole ed 8 valvole. I ricevitori a 5 e a 6 valvole montano le nuove valvole di Serie Rossa (E) e, con i ricevitori a 4 valvole, sono dotati di altoparlanti magneto-dinamici. Il radiogrammofono ad 8 valvole ha 2 altoparlanti. Particolare studio è stato fatto per i mobili che sono molto eleganti e di ottimo rendimento acustico.

Scotti e Brioschi Espone un vasto assortimento di trasformatori d'alimentazione, di BF, di impedenze di trasformatori MF, bobine d'aereo, per oscillatore ecc. Presenta anche cristalli piezoelettrici per diversi impieghi e resistenze ad alto valore.

C. & E. BEZZI Presenta motorini per radiogrammofoni e per fonoincisione, rivelatori fonografici, complessi motore-rivelatore, trasformatore di BF ed impedenze, voltmetri elettronici, oscillografi a raggio catodico, trasformatori di svariati tipi e potenze.

S.A.F.A.R. Espone un interessantissimo campionario di tubi a raggi catodici di sua produzione per televisione e oscillografia, e fra questi i tubi analizzatori della serie dei telepantoscopi. Espone inoltre diverse trasmittenti di media e grande potenza per uso militare, amplificatori per grandi impianti centralizzati.

Fra i ricevitori, merita speciale menzione il modello SAFAR 844 ad 8 valvole, con ricerca automatica delle stazioni, mediante motorino e sistema meccanico originalissimo con selettività variabile. Questo modello è montato anche in radiofonografo con dispositivo per l'autoincisione dei dischi e diaframma piezoelettrico. Infine il SAFAR 940 a 9 valvole con controfase di 6L6 e speciale circuito per l'eliminazione della distorsione.

ROMAGNOLI Fratelli Presentano un vastissimo campionario di oggetti di minuteria, materiale per installazioni d'aereo fra cui una antenna verticale ed un cavo di discesa entrambi brevettati; materiale per riparazioni con svariati attrezzi; un regolatore di tensione ed accessori e parti staccate per piccoli ricevitori a cristallo.

I.R.I.M. Industria Radiofonica Milano Espone il tipo 394 super a 4 valvole, il 398 a 2 gamme, il 395 a 5 valvole europee ed il 396 con 5 valvole della serie rossa.

LA PRECISA Espone i suoi ricevitore FADA fra i quali notiamo il tipo 573D a 5 valvole al quale è applicabile l'espansione automatica di volume e la super 883G ad 8 valvole con altoparlante da 360 mm., push-pull finale in classe B, indicatore di sintonia a raggi catodici e presa per l'espansore di volume. Infine la super a 12 valvole 8124G alla quale è applicato il limitatore automatico di disturbi e l'espansore automatico di volume.

NOVA RADIO Presenta una serie di amplificatori da 10-30 e 60 watt adatti per fonografi, microfoni e radio. L'amplificatore da 10 W è stato reso trasportabile, esso possiede una 6L6 finale. Gli altri amplificatori hanno 2 valvole 6L6 finali rispettivamente in classe AB1 e AB2. La Nova presenta anche un amplificatore completo per impianti centralizzati, con sintonizzatore e fonografo incorporati. Presenta inoltre trasformatori di ali-

mentazione, impedenze, trasformatori di BF, trasformatori di MF con regolazione magnetica, altoparlanti dinamici e magnetodinamici, tasti telegrafici per esercitazioni, nuclei speciali per AF. Notiamo l'antenna A da BA per istallazioni su balconi o finestre ed un vasto assortimento di bottoni, manopole a demoltiplica per strumenti ed un ohmetro-capacimetro con occhio magico.

Ilcea-Orion Espone resistenze a filo e a pasta, condensatori ed altri interessanti accessori.

F.I.M.I. (Phonola) Espone i nuovi ricevitori della serie « Ultraconverto » a 5, a 6, 7, 8 e 10 valvole facenti uso delle nuove valvole di Serie Rossa apparse recentemente in commercio. Notiamo i modelli 610 e 905 della serie « Telesinto » rispettivamente a 6 e a 9 valvole ed il modello 1800 radiofonografo a 18 valvole con sintonia automatica anche per le OC, con comando a pulsanti.

Ing. G. Gallo Specializzata nei ricevitori per automobile, presenta un ricevitore Condor ad alta sensibilità per tale uso, nonchè amplificatori, complessi microgrammofonici, survoltori e convertitori.

PHILIPS RADIO S. A. I. Espone un vasto assortimento di valvole termoioniche, per ricezione, trasmissione ed impieghi speciali. Fra i ricevitori, notiamo il modello 755 che consente, mediante uno speciale dispositivo meccanico, di ottenere l'accordo a pulsanti su otto stazioni desiderate.

Allocchio Bacchini & C. Presenta il mod. 518 supereterodina a 5 valvole americane, il mod. 528 a 5 valvole, modello 718M a 7 valvole, selettività variabile, il mod. 918G a 9 valvole, il mod. 1718 con 3 altoparlanti, l'Autonola a 5 valvole per automobile, i modelli 738 e 728 coloniali rispettivamente a 7 ed a 8 valvole e un ricevitore per piroscafi a 5 valvole, nonchè apparecchiature per usi speciali.

Magnadine Radio Presenta oltre ai ricevitori della serie « normale », cioè ai modelli S33, S43, S44, S46, i nuovi ricevitori della serie « Multitonal » cioè SV56 a 5 valvole a selettività variabile con filtro di rete ed indicatori visivi, SV156 simile al precedente ma in elegante radiogrammofono, SV175 a 7 valvole ed i ricevitori della serie « Transcontinentale » Eptaonda, cioè SV77 a 7 valvole e 7 gamme d'onda, l'SV177 come il precedente ma in radiofonografo, l'SV79 super a 9 valvole e 7 gamme con filtro di rete e l'SV179 come il precedente ma in radiogrammofono.

OFFICINE DI SAVIGLIANO Presenta alcuni interessanti ricevitori di ottima qualità acustica e di eccellenti caratteristiche a 4, 5 e 7 valvole.

Capriotti Manlio Espone i ricevitori « Kennedy » tipo 356K, 456K, 456KF, 705K, 556K, 556KF, tutti a selettività variabile, rispettivamente a 5 valvole, 6 valvole, idem con fonografo, 7 valvole, 5 valvole e 5 valvole con fonografo. Presenta inoltre tavolini per fono, valigie radiofonografiche, sintonizzatori automatici a pulsanti, microfoni, antenne speciali capacitive ecc.

LESA Laboratori Elettrotecn. Espone una vasta serie di diaframmi elettromagnetici di ottime caratteristiche, motorini per radiogrammofoni, complessi fonografici (motore con diaframma e relativi accessori), tavolini fonografici completi (Lesafoni), potenziometri, reostati a pasta e a filo per tutti i carichi, interruttori, resistenze a filo ed indicatori visivi di sintonia ad ombra.

SIEMENS S. A. Presenta il Telefunken 468 a 4 valvole con 2 valvole doppie in reflex speciale, il mod. 469 a 5 valvole, il mod. 569 a 5 valvole e 4 gamme. il mod. 788 a 7 valvole a 4 gamme, il 471 come il precedente ma in radiogrammofono, il 572 che è come il 569 ma montato in radiogrammofono ed il 792, simile al 788 ma pure in radiogrammofono.

Espone inoltre le note antenne verticali, valvole Telefunken, il microfono a cellule multiple, amplificatori di media e grande potenza ed apparecchiature per usi speciali.

UNDA RADIO S. A. Presenta il Triunda 539 a 5 valvole americane di serie « G » e 3 gamme cortissime, corte e medie ad alta sensibilità su OC, con scala in cristallo e dinamico di grande rendimento; il Quadriunda 539 a 5 valvole che, oltre alle gamme del precedente ha una gamma ad OL, la selettività variabile ed indicatore di sintonia; il Quadriunda 539 radiogrammofono la cui parte radio è in tutto simile a quella del 539; il Super Quadri Unda 639 a 6 valvole, quattro gamme con selettività variabile ed una uscita di 6,5 watt.; il Super Quadri Unda 639 Fono la cui parte radioricevente ha le stesse caratteristiche del precedente. Notiamo che tutti questi ricevitori hanno una speciale demoltiplica per ottenere in modo rapidissimo la sintonia. L'Unda Radio presenta anche il « Radiobalilla » a 3 valvole in circuito Reflex.

INDUSTRIALE RADIO Ing. G. L. COLONNETTI Espone un vastissimo assortimento di altoparlanti elettrodinamici per sonorizzazione di pellicole e per impianti all'aperto di grande potenza. Detti altoparlanti hanno il cono a profilo esponenziale, un particolare sistema di centraggio del cono ed un fissaggio non rigido della bobina mobile al cono che permettono l'ottenimento di un alto livello di fedeltà e di caratteristiche di frequenza. Inoltre la nuova produzione di altoparlanti magneto-dinamici di svariate dimensioni, in particolare poi del modello piccolo reversibile, che funziona anche da microfono, essendo stato particolarmente studiato per questa duplice funzione.

Dolfin Renato
DO. RE. MI.

Espone un microfono a bobina mobile ad alta fedeltà con labirinto acustico, microfoni elettrostatici alimentati con corrente alternata, montati su piedestalli da tavolo che consentono di dare una diversa inclinazione al microfono. Presenta anche alcuni preamplificatori da applicare ai microfoni ed un ricevitore per automobile.

Radio-Coni

Presenta svariati tipi di cono per altoparlanti dinamici, molti dei quali a profilo esponenziale, per tutte le potenze, per la riparazione e la costruzione degli altoparlanti elettrodinamici.

Marcucci & C.

Completa l'esposizione di oggetti di minuteria e presenta nuovi microfoni dinamici ed a carbone da tavolo e a piedestallo.

Fonomeccanica

Espone alcuni amplificatori da 20 a 45 watt (tipo « Gran Banda »), da 12 watt ad alta amplificazione (Conferenziere) il « Microsonor » per la cinematografia sonora. Espone inoltre altoparlanti da 2 a 35 watt e microfoni da tavolo e a piede.

Silvano Tasselli e F.llo

Espone diversi eleganti fonotavolini ed un assortimento di accessori fonografici nonchè minuterie.

Vannes Ambrosi
Prodotti VAAM

Presenta un vasto assortimento di minuterie per radio, attrezzi, accessori, microfoni, ecc.

S. A. JOHN GELOSO

Con i suoi notissimi prodotti, espone amplificatori di grande potenza, altoparlanti giganti, trasformatori di alimentazione, microfoni elettrodinamici. Notiamo i nuovi complessi di AF composti dalle bobine dell'oscillatore e di AF delle diverse gamme con il relativo commutatore già tarati e pronti per il montaggio.

O. S. T.
Officina Specializzata Trasformatori

Espone trasformatori di alimentazione, d'uscita, impedenze, bobine di eccitazione, autotrasformatori, microfoni, altoparlanti e fonotavolini per tutte le applicazioni.

SAMPAS

Presenta interessanti tipi di magneti permanenti per la realizzazione degli altoparlanti magnetodinamici, di rivelatori fonografici e di piccole macchine elettriche, ecc.

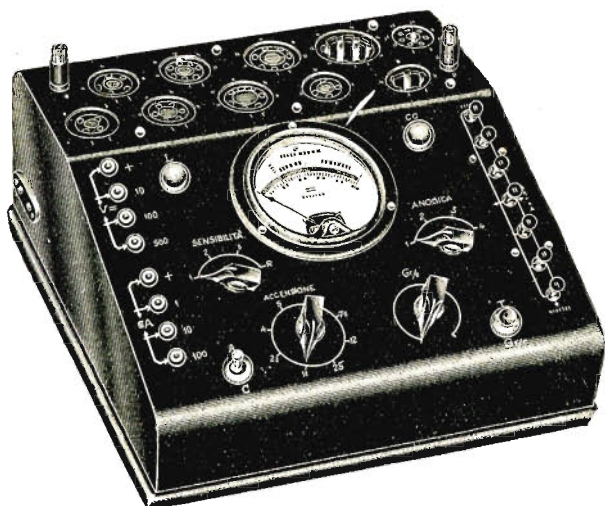
Ing. A. L. Bianconi

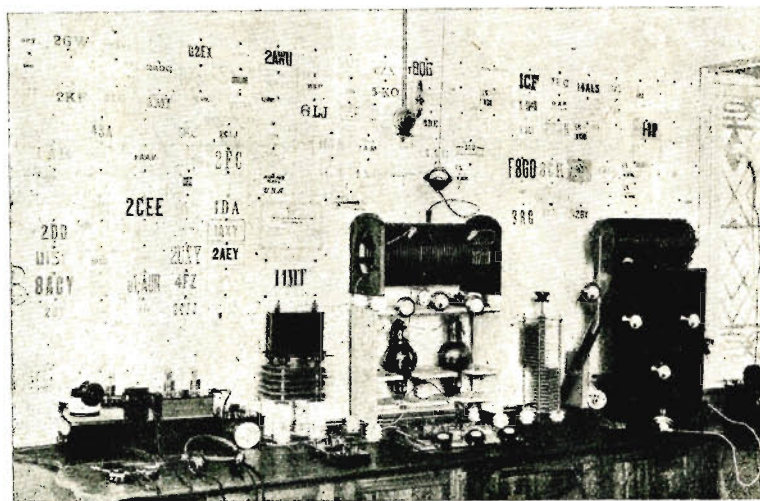
Espone strumenti di misura, oscillatori, ecc., di ottima qualità e modico costo.

O. E. M.
Officine Elettro Mecc. Vittadini

Espone alcuni ricevitori di ottima realizzazione ed altoparlanti ad « Ultraeffetto » e ad alta fedeltà.

Ansaldo-Lorenz

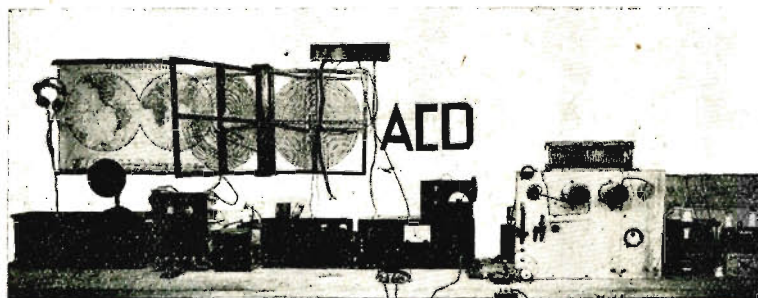
Presenta i modelli 4V2P a 4 valvole con valvola finale a fascio elettronico, il 5V3 a 5 valvole e 3 gamme, il 5V4P a 5 valvole e 4 gamme, l'SV4 super a 6 valvole e 4 gamme.

Per l'occasione dell'VIII riunione dell'Ass. Radiotecnica Italiana che si tenne durante l'ultima Mostra Naz. della Radio, ci piace riportare quì, quale omaggio, la passata attività dei primi nostri radianti: i Pionieri e Veterani della Radio Italiana.

I PIONIERI ITALIANI delle O. C.

1 - i 1MT, la prima radiostazione sperimentale italiana.

1. - *Il primo radiocultore che in Italia si costruì una stazione trasmittente fu il Dott. Giulio Salom di Venezia (i 1MT) che nel 1923 effettuò le prime comunicazioni con l'Inghilterra, la Francia e l'Asia.*

Nel 1925 la stazione i 1MT ottenne la Medaglia d'oro dal Ministero delle comunicazioni avendo effettuato il maggior numero di collegamenti bilaterali fra l'Italia e gli Stati Uniti.

Il progetto del piccolo trasmettitore che nel salvataggio dei naufraghi del dirigibile « Italia » ebbe merito principale, lo si deve al Dott. Salom.

2 - Con questa apparecchiatura 1ACD stabilì per primo nel 1924 il collegamento con gli Stati Uniti.

2. - *La Radiostazione ACD (Adriano Cavalieri Ducati di Bologna) fu la prima a stabilire radiocomunicazioni ad onda corta con gli Stati Uniti il 25 gennaio 1924.*

Nello stesso anno, il Ministero della Marina affidò al Ducati durante la Crociera nell' America Latina di S.A.R. il Principe di Piemonte l'esecuzione d'una serie d'esperienze su onde corte.

Durante tale crociera, dalla R. N. S. Marco il Ducati riuscì a stabilire il primo radiocollegamento con gli antipodi.

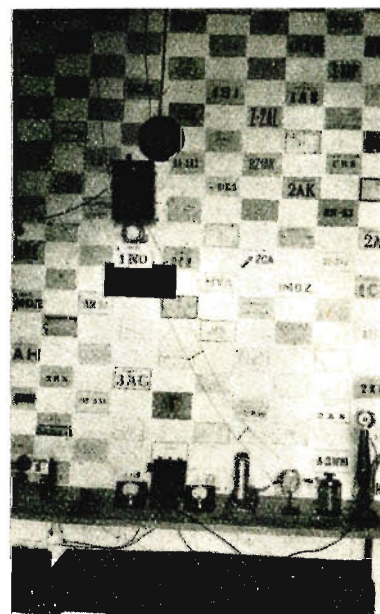
Nel 1925 ACD si dedicò allo studio delle onde ultracorte ed effettuò con la collaborazione di uno studioso americano la realizzazione delle comunicazioni alla di stanza di oltre 6000 Km. sull'onda di 5 metri.

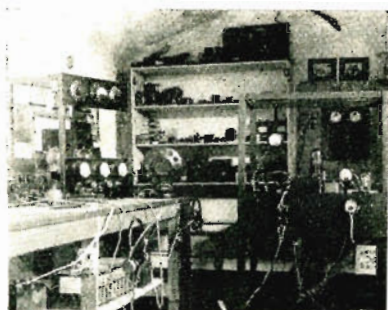
3. - *L'ing. Franco Marietti di Torino (i 1NO) uno dei più noti radianti italiani, svolse fino dal 1924 un'importante attività nel campo delle onde corte.*

Ricevendo oltre mille stazioni americane vinse nell'anno suddetto il 1° Concorso Navale di ricezione.

Nel 1925, per aver effettuati circa 300 collegamenti bilaterali oltre la distanza di 5000 Km e per aver attuate delle trasmissioni sull'onda ultracorta di 66 cm., si ebbe il titolo di Campione Italiano di Trasmissione.

L'ing. Marietti poi, fu il primo italiano ad essere udito in telegrafia agli antipodi, (Nuova Zelanda) su onda mediocorta ed a comunicare con lo stesso continente in telefonia (marzo 1927).

Fu il primo europeo che riuscì a comunicare con tutti i continenti.

3 - Gli apparecchi di 1NO che nel 1° Concorso Navale di ricezione vinse il I premio e che nel 1925 fu il campione Italiano di trasmissione.

4. - *L'Ing. Eugenio Gnesutta di Milano (i 1GN) fu il primo dilet-*

4 - Il Radiotrasmettitore di 1GN che fruttò per la sua attività l'appellativo di « papà dei radianti » al proprietario.

tante a fare esperimenti di radiotelefonia.

Nel 1925 comunicò appunto dall'Italia con gli Stati Uniti e con l'Australia.

Non si deve dimenticare che l'Ing. Gnesutta fu il precursore della radiofonia circolare avendo impiantato, in collaborazione ad altri radiocultori in Milano il primo diffusore radiofonico denominato « Posto Zero » prima che sorgesse in Italia la Società concessionaria alle radioaudizioni. rimentale.

5 - 1RG primato bilaterale con la N. Zelanda su 40 m.

5. - *Il noto radiotecnico milanese Ing. Ernesto Montù* (i 1RG) *direttore dell' Associazione Radiotecnica Italiana fu in passato l'animatore dei radianti italiani.*

Personalmente svolse un'importante attività nel campo radiospe-

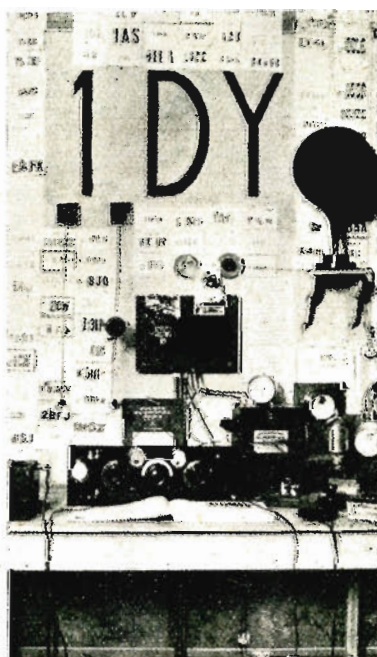
Come radiante poi fu il primo italiano a comunicare bilateralmente su 40 m. *con la Nuova Zelanda nel maggio* 1925.

6. - *Un'importante data nella storia dell' attività radiantistica italiana è quella segnata dalla comunicazione bilaterale che il Dott. Federico Strada di Torino* (i 1AV) *ha effettuato con la stazione australiana* 2 YH.

Fu infatti il 9 *ottobre* 1925 *che il Dottor Strada allacciò l'Italia con l'Australia.*

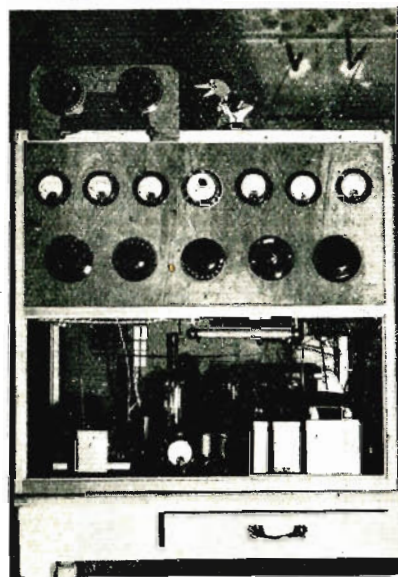
6 - La storica cartolina QSL (conferma di collegamento) che i 1AU ebbe dall'australiano 2YH.

7. - *Il conosciutissimo radiante Pippo Fontana di Piacenza* (i 1AY) *fu il primo a comunicare con il Giappone.*

Fra il suo attivo ha molti altri primati ad esempio i primi collegamenti con la Costa Pacifica degli Stati Uniti e con il Sud Africa.

8 - i 1DY lavorò per primo sui 20 m. con tutti gli Stati europei.

8. - (i 1DY) (*Conte Alberto Ancillotto di Treviso*) *fu la prima stazione che comunicò sui* 20 *metri sia in grafia che in fonìa con tutti gli Stati europei.*

Sui 20 *m. pure, il Conte Ancillotto stabilì un bilaterale col Giappone solo pochi giorni dopo il primato di Fontana.*

9. - *Un poco noto primato fu quello della stazione* (i 1CS) *del Cav. G. Pluda di Milano.*

9 - Il trasmettitore ad Onde corte i 1CS che fu adattato dal Dott. Caccia per le sue esperienze di televisione.

Tale stazione servì al Dott. G. Caccia per effettuare, con la collaborazione del proprietario, delle trasmissioni sperimentali di televisione.

Dette trasmissioni, realizzate su onde corte datano dal 1928 *e furono le prime effettuate in Italia.*

DANILO BRIANI

Il 24 settembre scorso ha avuto luogo in Milano in occasione della X Mostra della Radio la VIII Riunione Annuale della Associazione Radiotecnica Italiana (A.R.I.).

Vi parteciparono una settantina di Soci fra radiocultori e radiotecnici che, provenienti da ogni parte d'Italia, riconfermarono con la nota cordialità che contraddistingue i radiodilettanti, i già saldi rapporti d'amicizia e di collaborazione.

La simpatica adunata s'iniziò con una visita alla Magneti Marelli e alla Lesa ove i Congressisti poterono ammirare le ottime attrezzature ed i moderni procedimenti delle due Case per la costruzione in serie del materiale radioelettrico.

Dopo la programmata colazione il gruppo dei radianti effettuò una particolareggiata visita alla Mostra della Radio, indi si riunì

in una sala del Palazzo dell'Arte per l'assemblea.

Durante tale assemblea il Presidente dell'Associazione ha reso nota la situazione delle questioni interessanti i radiocultori, quindi ha parlato delle nuove iniziative della A.R.I., iniziative encomiabili che meriterebbero particolare divulgazione.

Nel corso della riunione molti Soci hanno interloquito e degne di nota furono le proposte dell'Ing. Sandri e del sig. Cometti.

L'Ing. Montù dopo aver esposto con interessante rassegna lo stato attuale della tecnica delle onde ultracorte ha invitato i radiocultori a rivolgere i loro studi sulla propagazione di tali elevatissime frequenze.

Hanno interloquito sul tema delle radiocomunicazioni dei 56 MC il Dott. Pozzi, il Sig. Fontana ed il Dott. Bigliani.

I Congressisti chiusero la riunione esprimendo il desiderio di veder esposta nel posteggio della A.R.I. alla XI Mostra della Radio la documentazione pratica degli studi sulle onde corte ed ultracorte da parte di quei radiocultori che promisero dedicarvisi. D. B.

10 - Altro montaggio sperimentale di i 1MT.

TECNICA DEI PROFESSIONISTI

PROBLEMI DELLA MEDIA FREQUENZA

I

La media frequenza vista dal matematico

Ing. MARIO GILARDINI

Il lettore non si spaventi del titolo: se è infatti nostra intenzione, di guardare accuratamente l'amplificatore in M. Fr. con gli occhiali del matematico, sarà però sempre con concetti volgarizzatori, ai quali sacrificheremo talvolta l'eleganza, se non il rigore, della dimostrazione. Intendiamo che il lettore, il quale, anche in tempo lontano, abbia avuto da fare con le equazioni di 2° grado, sia in condizioni di capire di che cosa parliamo, anche se non potrà seguirci in ogni passo. Se, con molto rammarico, non potremo fare a meno di impiegare i numeri immaginari, faremo sempre in modo che le formule risolutive siano espresse in forma reale, tali cioè da esser impiegate da tutti.

Quanto al calcolo superiore (nel suo più blando aspetto della derivazione!), anch'esso dovrà purtroppo fare la sua deprecata comparsa. Abbiamo lungamente esitato prima di indurci ad impiegarlo: ci siamo finalmente risolti dopo avere spassionatamente valutato l'importanza dei risultati, ai quali solo il calcolo superiore poteva arrivare; e sopra tutto dopo esserci convinti che questi risultati sarebbero stati utili a tutti i lettori, anche a quelli non in grado di seguirci sulla strada per giungervi.

Nella fig. 1a viene rappresentata una valvola seguita da un filtro di banda ad accoppiamento induttivo: baseremo su questo circuito il nostro studio dell'amplificazione e della selettività di uno stadio in M. Fr., poichè tale è quasi sempre il sistema di accoppiamento seguito.

La fig. 1ª mostra però non esattamente il circuito di uno stadio amplificatore, come lo si vede negli schemi degli apparecchi, ma piuttosto l'equivalente elettrico, nel quale vengono esplicitamente segnati la resistenza interna della valvola R_i ed inoltre due resistenze, r_1 ed r_2, che rappresentano, non soltanto le resistenze ohmiche nei collegamenti e nelle bobine, ma anche tutte le perdite a radiofrequenza nei due circuiti accordati.

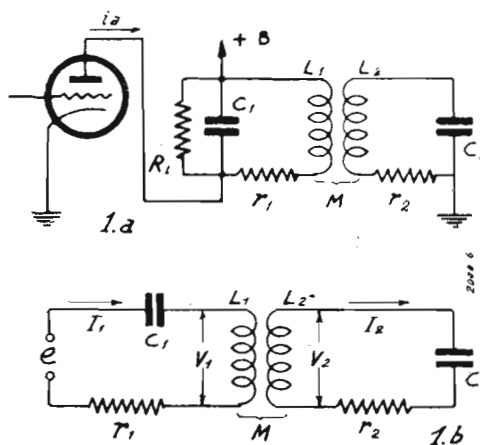



Fig. 1 - *Il circuito pratico del filtro di banda ad accoppiamento induttivo (non rappresentato) deve subire alcune trasformazioni per divenire più facile da studiare matematicamente: queste trasformazioni non diminuiscono il rigore dei risultati. La trasformazione* a *permette di valutare l'effetto della resistenza interna della valvola; nella trasformazione* b *la valvola è sostituita dalla f.e.m. equivalente.*

Facciamo subito due osservazioni in merito alla R_i; anzitutto esaminiamo la sua posizione nella fig. 1a. Essa compare in parallelo al primario del filtro non tra la valvola e il primario, come parrebbe giusto a qualche lettore. Per spiegare l'alterazione, premettiamo le seguenti notazioni:

V_g = tensione a radiofrequenza applicata alla griglia.

V_a = f. e. m. a radiofrequenza generata dalla valvola.

i_a = corrente a radiofrequenza nel circuito di placca.

s = pendenza statica della valvola.

$\mu = s R_i$ = coefficiente di amplificazione della valvola.

Si ha notoriamente: $V_a = \mu V_g$; $i_a = \sigma V_g$, dove σ è la pendenza dinamica; questo vale se R_i è supposta in serie. È però una risaputa regola di trasformazione dei circuiti che un generatore di tensione costante E, avente resistenza R_i, può essere sostituito da un generatore di corrente costante $= \frac{E}{R_i}$, purchè inoltre sia supposta R_i in parallelo al circuito di utilizzazione. Abbiamo perciò in questo caso

$$i_a = \frac{V_a}{R_i} = \frac{\mu V_g}{R_i} = \frac{s R_i}{R_i} V_g = s V_g$$

Nella fig. 1a, questa trasformazione è già supposta avvenuta.

Con ciò purtroppo il nostro sviluppo matematico non può ancora iniziarsi: dobbiamo ancora spiegare il significato di alcune grandezze che useremo in seguito; sopra tutto, ci preme liberarci della R_i nelle formule che seguiranno. Annotiamo perciò:

$Q_1 = \frac{\omega_0 L_1}{r_1}$ = fattore di merito del primario.

$Q_2 = \frac{\omega_0 L_2}{r_2}$ = fattore di merito del secondario.

$R_{d1} = \frac{\omega_0^2 L_1^2}{r_1}$ = resistenza dinamica del primario.

$R_{d2} = \frac{\omega_0^2 L_2^2}{r_2}$ = resistenza dinamica del second.

ω_0 = pulsazione di risonanza $= 2 \pi f_0$

ω = pulsazione generica $= 2 \pi f$

f_0 = frequenza di risonanza.

f = frequenza generica.

È noto che un circuito accordato si comporta, per la frequenza di accordo, come una pura resistenza ohmica di elevato valore: è questa la resistenza dinamica, fattore che nell'amplificazione degli stadi accordati ha una parte di primo piano. Ora, nella fig. 1a, vediamo come il primario, e perciò la sua R_d, viene shuntato da R_i. Il complesso si comporta come una resistenza R_c (sempre dinamica!) minore di entrambe le resistenze poste in parallelo. Si ha:

$$R_c = \frac{1}{\frac{1}{R_d} + \frac{1}{R_i}}$$

Qualunque perdita in parallelo al primario o al secondario ne altera la R_d effettiva in circuito, secondo la stessa legge. E poichè $R_d = \omega . L Q$, anche i rispettivi fattori di merito diminuiranno nello stesso rapporto: se la R_d effettiva è dimezzata, anche la Q effettiva subisce la stessa sorte. Invece i valori r_1 ed r_2, che sono inversamente proporzionali a R_{d1} e R_{d2} aumentano nel rapporto inverso; supporre dimezzate le R_d equivale a supporre raddoppiate le r.

Fatte queste premesse, nelle formole che seguiranno, noi non ci occuperemo nè della R_i della valvola, nè del carico dell'eventuale diodo rivelatore (vedremo in altro articolo come si calcola) perchè ne supporremo l'effetto già conglobato sia nelle r, che nelle Q, o nelle R_d che entreranno nelle formole. Lo stesso vale per tutte le altre eventuali perdite, alla cui determinazione dedicheremo un altro articolo, che scriveremo apposta per mostrare come si applicano i risultati del presente.

Finite le lunghe premesse, possiamo iniziare gli sviluppi.

Tenute presenti le notazioni della fig. 1 e tutte le precedenti, notiamo come la corrente i_a, che scorre in L_1 vi induce la f.e.m.:

$$e = j\, i_a\, \omega L = j \omega L s V_g \text{ (1)}$$

Dunque il circuito teorico può subire un'altra trasformazione (l'ultima) indicata in fig. 1b, dove la valvola è scomparsa, sostituita del suo equivalente: la e, nel circuito primario.

Scriviamo ora le formule generali applicabili ad un circuito di questo tipo: contiamo che la maggioranza dei lettori ne comprenda l'impostazione, che non si giustifica in poche parole; la j è l'unità immaginaria e sta ad indicare una rotazione di **90** gradi in ritardo, nella grandezza che essa precede.

$$e = I_1 \left(r_1 + j \omega L_1 - j \frac{1}{\omega C_1} \right) - j \omega M I_2$$

$$0 = I_2 \left(r_2 + j \omega L_2 - j \frac{1}{\omega C_2} \right) - j \omega M I_1$$

dove:

I_1 = corrente primaria.

I_2 = corrente secondaria.

Ammettiamo ora una prima semplificazione: è noto che per $\omega = \omega_0$ si ha $\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$. Per una pulsazione generica ω l'eguaglianza non sussiste; se $\omega > \omega_0$, $\omega L > \frac{1}{\omega C}$ e viceversa: ammettiamo che passando da ω_0 a ω una delle dette grandezze aumenti di altrettanto quanto l'altra diminuisce, ciò che è vero solo per piccolissimi scarti percentuali di ω da ω_0. In tal caso possiamo ammettere

$$\frac{\omega^2 - \omega_0^2}{\omega_0 \omega} = 2 \frac{\omega - \omega_0}{\omega_0}$$

(1) Questa relazione vale solo quando la i_a sia sinoidale.

Poniamo dunque

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = \omega_0 L \left(\frac{\omega^2 - \omega_0^2}{\omega_0 \omega}\right) \simeq 2 \omega_0 L \frac{\omega - \omega_0}{\omega_0} = \omega_0 L \delta$$

Otteniamo allora, mettendo in evidenza r_1 oppure r_2:

$$e = I_1 r_1 (1 + j Q_1 \delta) - j \omega M I_2 \qquad 1)$$

$$0 = I_2 r_2 (1 + j Q_2 \delta) - j \omega M I_1 \qquad 2)$$

da cui:

$$I_2 = \frac{j \omega M e}{r_1 r_2 (1 + j Q_1 \delta)(1 + j Q_2 \delta) + \omega_2 M_2} \qquad 2 \text{ bis})$$

Per la frequenza di risonanza ($\delta = 0$) abbiamo:

$$I'_2 = j \frac{\omega_0 M e}{r_1 r_2 + \omega_0^2 M^2}$$

in forma reale abbiamo:

$$I'_2 = \frac{\omega_0 M e}{r_1 r_2 + \omega_0^2 M^2}$$

Ricerchiamo ora il valore di M per il quale I_2 tocca il valore massimo: derivando rispetto ad M otteniamo:

$$\frac{d}{dM} I'_2 = \frac{\omega_0 e (r_1 r_2 - \omega_0^2 M^2)}{r_1 r_2 + \omega_0^2 M^2}$$

Ponendo il numeratore uguale a 0 e risolvendo:

$$\omega_0 M = \pm \sqrt{r_1 r_2} \qquad 3)$$

L'ambiguità di segno significa in pratica che v'è libertà nel senso degli avvolgimenti: perciò in seguito prenderemo il radicale col segno positivo.

Se dunque la 3) è soddisfatta, nella condizione di risonanza si ha la massima corrente secondaria; ed anche la massima amplificazione del filtro di banda, poichè la tensione ai capi del secondario vale $j \omega L_2 I_2$.

Tuttavia, per tenerci al caso generale, noi non ci limiteremo al caso che l'accoppiamento sia il più favorevole, supporremo cioè

$$\omega_0 M = k \sqrt{r_1 r_2} \qquad 4)$$

dove

$k < 1$ se l'accoppiamento è lasco (inferiore al critico);

$k = 1$ se l'accoppiamento è critico di amplificazione;

$k > 1$ se l'accoppiamento è stretto (superiore al critico).

Abbiamo impiegato l'espressione « critico di amplificazione » per l'accoppiamento $k = 1$ perchè vedremo che esiste un secondo valore di accoppiamento che potrà chiamarsi « critico di selettività ».

Riprendendo ora la 2 bis) e tenuta presente la 4) noi potremo, al posto di ωM, scrivere

$$\frac{\omega}{\omega_0} k \sqrt{r_1 r_2}$$

Per semplicità supporremo in tutto il seguente svolgimento: $\frac{\omega}{\omega_0} \simeq 1$

La 2 bis perciò diventa:

$$I_2 = \frac{j e k \sqrt{r_1 r_2}}{r_1 r_2 [(1 + j Q_1 \delta)(1 + j Q_2 \delta) + k^2]}$$

Sostituendo ora il valore di e, moltiplicando inoltre per il fattore $j \omega_0 L_2$, otteniamo la tensione secondaria:

$$-V_2 = V_g \frac{j k s \sqrt{R_{d1} R_{d2}}}{(1 + j Q_1 \delta)(1 + j Q_2 \delta) + k^2}$$

L'amplificazione secondaria è dunque, in valore assoluto:

$$A_2 = s \sqrt{R_{d1} R_{d2}} \frac{jk}{(1 + j Q_1 \delta)(1 + j Q_2 \delta) + k^2}$$

Seguendo la stessa strada otteniamo per l'amplificazione primaria:

$$A_1 = s R_{d1} \frac{1 + j Q_2 \delta}{(1 + j Q_1 \delta)(1 + j Q_2 \delta) + k^2}$$

Rese reali, queste espressioni diventano:

$$A_1 = \frac{s R_{d1} \sqrt{1 + Q_2^2 \delta^2}}{\sqrt{(1 + k^2)^2 + (Q_1^2 - 2 k^2 Q_1 Q_2 + Q_2^2) \delta^2 + Q_1^2 Q_2^2 \delta^4}} \qquad 5)$$

$$A_2 = \frac{s \sqrt{R_{d1} R_{d2}}\; k}{\sqrt{(1 + k^2)^2 + (Q_1^2 - 2 k^2 Q_1 Q_2 + Q_2^2) \delta^2 + Q_1^2 Q_2^2 \delta^4}} \qquad 6)$$

In condizione di risonanza si ha:

$$A'_1 = s R_{d1} \frac{1}{1 + k^2} \qquad 5 \text{ bis})$$

$$A'_2 = s \sqrt{R_{d1} R_{d2}} \frac{k}{1 + k^2} \qquad 6 \text{ bis})$$

Espressa in forma immaginaria, la A'_2 andrebbe ancora moltiplicata per j, mentre la A'_1 resta im-

mutata. Ciò ha importanza perchè ci dice che la tensione primaria e la tensione secondaria sono sfasate di 90°, ossia sono in quadratura.

Dalle 5 bis) e 6 bis) otteniamo subito:

$$\frac{A'_2}{A'_1} = k \sqrt{\frac{R_{d2}}{R_{d1}}} = ?$$

È questo il rapporto di trasformazione del filtro di banda a 2 circuiti accordati: esso è affatto indipendente dal numero di spire dei due avvolgimenti. Se le R_d sono eguali e $k = 1$, il rapporto è $= 1$: non è dunque affatto vero l'amplificazione primaria sia doppia di quella secondaria, come talvolta si ode asserire.

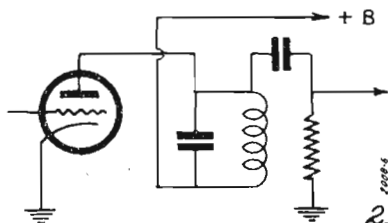



Fig. 2 - *Il semplice circuito anodico accordato, un tempo assai in favore ha scarsa selettività; ma, rispetto al filtro di banda, l'amplificazione è circa doppia.*

È vero invece che l'amplificazione di un filtro di banda può mediamente porsi uguale alla metà di quella fornita dal semplice circuito anodico accordato (fig. 2). Infatti l'amplificazione di quest'ultimo è data da $s R_d$, mentre per il filtro ($k = 1$ ed $R_{d1} = R_{d2} = R_d$) si ottiene da 6 bis): $\frac{1}{2} s R_d$. La migliore selettività del filtro non è dunque ottenuta gratuitamente...

Viene ora la parte forse più interessante, ma anche più astrusa, della nostra ricerca: l'esame del comportamento delle curve caratteristiche al variare di k e dei fattori di merito. Per semplificare le espressioni porremo in seguito $\frac{Q_2}{Q_1} = b$.

Incominciamo dunque dal primario: qualcuno osserverà, che non ne varebbe la spesa, dato che il primario e la sua caratteristica hanno importanza relativa.

È un punto di vista errato: molto sovente il diodo per il C.A.V. è proprio alimentato dalla tensione primaria. Il comportamento del C.A.V. potrebbe apparirci anomalo, se non indagassimo a fondo quanto nel primario succede.

Posto dunque $A_1 = s R_{d1} \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{B}}$ (2), otteniamo, nella ricerca dei massimi di amplificazione:

$$\frac{d}{d\delta} A_1 = s R_{d1} \frac{\frac{1}{2}\frac{\sqrt{C}}{C} C' \sqrt{B} - \frac{1}{2}\frac{\sqrt{B}}{B} B' \sqrt{C}}{B}$$

L'espressione al numeratore è nulla quando si abbia $C' B - B' C = O$. Sostituendo in quest'ultima espressione i valori di C, C', B e B', e risolvendo, otteniamo la seguente equazione biquadratica:

$$b^4 Q_1^4 \delta^4 + 2 b^2 Q_1^2 \delta^2 + (1 - 2 b k^2 + b^2) - b^2 (1 + k^2)^2 = 0$$

che dà la seguenti soluzioni:

$$\delta^2 = \frac{\pm k \sqrt{2 b^2 + 2 b + b^2 k^2} - 1}{b^2 Q_1^2}$$

L'alternativa col segno — va scartata, perchè nessun numero reale al quadrato può esser negativo. Abbiamo dunque definitivamente:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{k \sqrt{2 b^2 + 2 b + b^2 k^2} - 1}{b^2 Q_1^2}} \qquad 7)$$

Discutiamo ora il risultato perchè è interessante; ma prima facciamo un'importante osservazione: l'equazione biquadratica dalla quale siamo partiti proviene da una equazione di 5° grado, che noi abbiamo reso risolubile dividendola per $Q_1 \delta$. In questo modo però abbiamo perso un'importante soluzione: $\delta = o$, che va aggiunta alle due date da 7). Vediamo ora cosa pensare di queste 3 soluzioni.

Se k è piccolo, nella 7) possiamo avere:

$$k \sqrt{2 b^2 + 2 b + b^2 k^2} < 1$$

In questo caso la 7) dà 2 soluzioni immaginarie che sono da scartare; rimane la 3ª: $\delta = o$. La nostra curva ha dunque un solo massimo per $\omega = \omega_0$.

Se invece $k \sqrt{2b^2 + 2b + b^2 k^2} = 1$ abbiamo 3 soluzioni coincidenti sul valore $\delta = o$. Risolvendo questa nuova equazione, onde trovare per quale valore di k si ha ciò, otteniamo:

$$k = \sqrt{\frac{\sqrt{(1 + b)^2 + 1} - (1 + b)}{b}} \qquad 8)$$

Per $b = 1$ ($Q_1 = Q_2$) si ha

$$k' = \sqrt{\sqrt{5} - 2} = 0,57$$

(2) L'espressione deriva dalla 5), che è stata così semplificata per evitare, derivando, espressioni che coprirebbero mezza pagina della nostra Rivista. Abbiamo dunque posto:

$$C = 1 + Q_2^2 \delta^2 = 1 + b^2 Q_1^2 \delta^2$$

$$B = (1 + k^2)^2 + (Q_1^2 - 2 k^2 Q_1 Q_2 + Q_2^2)\delta^2 + Q_1^2 Q_2^2 \delta^4 = (1 + k^2)^2 + (1 - 2 b k_2 + b^2) Q^2 \delta^2 + b^2 Q^4 \delta^4$$

$$B' = \frac{dB}{d\delta} = 2 (1 - 2 b k^2 + b^2) Q_1^2 \delta + 4 b^2 Q_1^4 \delta^3$$

$$C' = \frac{dC}{d\delta} = 2 b_2 Q_1^2 \delta$$

Poichè questo valore di k è molto basso, nel caso normale, cioè per $k \sim 1$, la curva caratteristica del primario avrà due punte, date dalle due soluzioni di 7), che diventano reali, simmetriche rispetto alla frequenza di risonanza (3). La terza soluzione $\delta = o$ è ora da scartare, perchè corrisponde evidentemente al minimo (tra i due massimi) che cade proprio sulla frequenza di risonanza.

Tuttavia, nel caso generale ($b = 1$) la distanza tra le due punte dipende evidentemente da b, anzi, oltre un determinato valore di b, si può evidentemente avere una sola punta anche per $k = 1$; per trovare questo valore di b dobbiamo porre $k = 1$ nella 8) e risolvere; si ottiene:

$$b = \frac{1}{3}$$

Questo valore di b indica che detta condizione è raggiunta solo quando il secondario ha un fattore di merito 3 volte peggiore di quello del primario. Questo presupposto verrebbe raggiunto in pratica solo quando il progettista deliberatamente lo volesse; perciò possiamo concludere che, nel caso normale, il primario ha sempre due massimi di amplificazione.

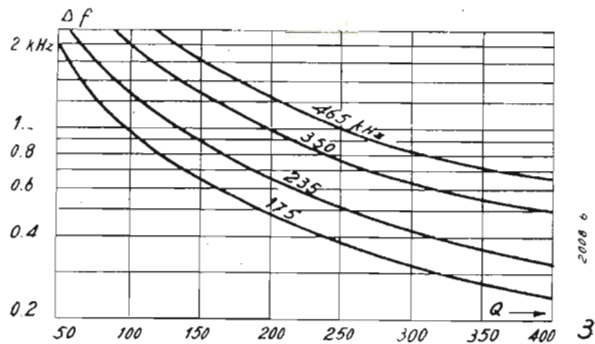



Fig. 3 - *Nel caso normale (fattori di merito Q eguali ed accoppiamento critico) il primario ha sempre due massimi di amplificazione, a distanza* Δf *dalla frequenza di risonanza* f_0, *e simmetrici rispetto a questa.* Δf *dipende da* f_0 *e Q come mostra la figura.*

Ritornando perciò alla 7) e tenuta presente la discussione che se ne è fatta, si può concludere che l'esistenza, o meno, delle due punte nella caratteristica dipende dal numeratore della 7), e perciò da k e da b, non da Q_1; mentre la distanza delle punte dalla frequenza di risonanza dipende da tutti e tre i parametri, oltre alla frequenza di risonanza. Quest'ultima non compare esplicitamente nella 7) ma è contenuta in δ. La 7) può anzi trasformarsi nella seguente:

$$\Delta f = f - f_0 = \pm \frac{f_0 \sqrt{k\sqrt{2b^2+2b+b^2k^2} - 1}}{2\,b\,Q_1}$$

In base a questa formola, sono state calcolate le curve di fig. 3 che, posto $k = b = 1$, danno i valori di Δf al variare di Q, per diverse f_0.

(3) Vedremo invece, nel seguito, che il secondario non può avere 2 massimi di amplificazione per $k < 1$. Anzi, il massimo può essere uno solo anche per $k > 1$.

Fig. 4 mostra invece un altro aspetto del fenomeno, ossia come le due punte siano tanto più elevate ed acute quanto più b è grande: le curve sono costruite nell'ipotesi di $k = 1$, $Q_1 = 100$.

Venendo ora al secondario, possiamo porre la sua espressione sotto la forma:

$$A_2 = s\sqrt{R_{d1}\,R_{d2}}\;\frac{k}{\sqrt{B}}$$

Derivando otteniamo:

$$\frac{d}{d\delta}A_2 = -\frac{1}{2}\,s\,k\sqrt{R_{d1}\,R_{d2}}\;\frac{\sqrt{B}}{B^2}\;B'$$

Perchè tale derivata sia nulla, basta sia nullo B'. Otteniamo dunque un'equazione di 3° grado:

$$2\,b^2\,Q_1^2\,\delta^3 + (1 - 2\,b\,k^2 + b^2)\,\delta = 0$$

che dà 3 soluzioni:

$$\delta = 0 \qquad \delta = \pm\sqrt{\frac{2\,b\,k^2 - b^2 - 1}{2\,b^2\,Q_1^2}} \tag{9}$$

Ripetendo la discussione fatta per il primario, troviamo che la cuspide sarà una sola quando:

$$k^2 < \frac{1 + b^2}{2\,b}$$

Per $k >$ di questo valore, si hanno due cuspidi perchè la 9) ammette 2 soluzioni reali.

L'equazione

$$k_0 = \sqrt{\frac{1 + b^2}{2\,b}} \tag{10}$$

ci dà un secondo valore di k, il quale può esser chiamato *critico* altrettanto a ragione, quanto il valore $k = 1$, che già determinammo commentan-

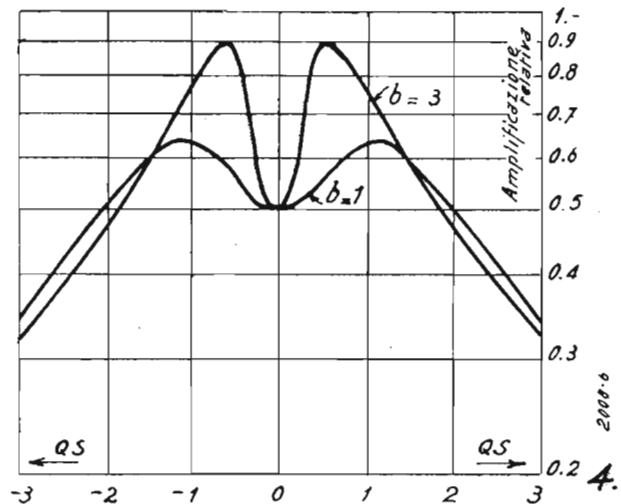



Fig. 4 - *Se il fattore di merito del secondario* Q_2 *e quello del primario* Q_1 *sono diversi, l'andamento della caratteristica del primario è fortemente influenzata dal loro rapporto* $b = \frac{Q_2}{Q_1}$.

do la 4). Il valore dato da 10) sarà dunque chiamato: *critico di selettività.*

Una prima importante osservazione, tratta dalla 10), è che $k_0 = 1$ se $b = 1$: dunque i due valori critici coincidono se $Q_1 = Q_2$. Se invece $b = 1$, k_0 è sempre > 1. Se infatti $b > 1$ potremo scrivere $b = 1 + d$ ed avremo allora:

$$k_0 = \sqrt{\frac{2 + 2d + d^2}{2 + 2d}} > 1$$

Se $b < 1$ potremo scrivere $b = 1 - d$, ed avremo:

$$k_0 = \sqrt{\frac{2 - 2d + d^2}{2 - 2d}} > 1$$

Anzi il lettore potrà verificare da solo che, nella 10), il risultato non cambia ponendo $\frac{1}{b}$ al posto di b. Questa constatazione è di portata superiore a quanto finora appaia; ed infatti, ritornando alla 6), vediamo che essa è simmetrica rispetto a Q_1 e Q_2 e rispetto a R_{d1} ed R_{d2}. Questo ci dice che detti valori possono scambiarsi due a due senza alterare il risultato; in altri termini, si può scambiare primario e secondario, senza avere variazioni di selettività o amplificazione, *se però le perdite, che abbiamo supposto conglobate nei Q e nelle R_d accompagnano i circuiti nello scambio di posto.*

Il lettore, che conoscesse il calcolo infinitesimale, potrebbe fare un'altra verifica: calcolata la derivata seconda di A_2 nel punto $\delta = o$, si vedrà che questa derivata è nulla se la 10) è soddisfatta. Si dimostra però che, in queste condizioni, non vi è un flesso ma sempre un massimo. Il massimo sarà dunque molto piatto perchè la curva ha, nel punto in questione, tre punti consecutivi in comune con una retta orizzontale (4).

La proprietà dei filtri di banda, di fornire curve assai appiattite alla sommità, è generalmente nota: la nostra discussione ha tuttavia dimostrato, che ciò è sopratutto vero, se l'accoppiamento è quello critico di selettività. L'accoppiamento critico di amplificazione dà, per quanto riguarda la selettività, delle caratteristiche da filtro virtualmente sotto-accoppiato, a meno, s'intende che sia $b = 1$.

In sostanza, risulta chiaro, che la condizione $b = 1$ è molto favorevole, appunto per la coincidenza dei due accoppiamenti critici: il progettista dovrebbe tendervi sempre, nei limiti del possibile.

Nel caso di filtri sovraccoppiati, la distanza delle cuspidi dalla f_0 si trova sviluppando la 9)

$$\Delta f = f - f_0 = \frac{\pm f_0}{2\, b\, Q_1} \sqrt{\frac{2\, b\, k^2 - b^2 - 1}{2}}$$

e per $b = 1$

$$\Delta f = \pm \frac{f_0}{2\, Q} \sqrt{k^2 - 1} \qquad 11)$$

(4) È questa una delle rare espressioni imprecise che talvolta il matematico si concede per brevità; essa va rigorosamente intesa come segue: per $k > k_0$, si hanno due massimi per i valori di δ dati dalla 9, più un minimo per $\delta = 0$; quando k tende a k_0, questi tre punti, nei quali la tangente è orizzontale, tendono a coincidere sul valore $\delta = 0$.

In base alla 11), sono stati calcolati i valori di $\frac{\sqrt{k^2 - 1}}{2}$: essi vengono riportati in fig. 5, dove, sulle ascisse, abbiamo i valori di k, e, sulla scala delle ordinate a sinistra, i detti valori. La stessa fig. 5 serve a trovare i valori di Δf, moltiplicando la scala delle ordinate per $\frac{f_0}{Q}$, ciò che è stato fatto, come esempio, sulla scala delle ordinate a destra, per $f_0 = 465$ kHz, $Q = 155$.

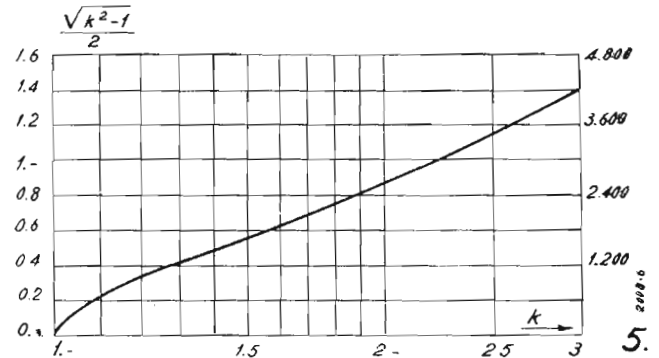



Fig. 5 - *L'amplificazione del primario (I°) e del secondario (II°) di un filtro di banda, nonchè il rapporto di trasformazione (S), sono fortemente influenzati dal fattore di accoppiamento, come la figura mostra. Le curve valgono per la frequenza di risonanza.*

La cosidetta attenuazione del filtro di banda, ossia il rapporto tra l'amplificazione per la frequenza di risonanza e l'amplificazione per una f. qualunque, può essere evidentemente ottenuta dalle espressioni 5) e 5 bis), per il primario, e dalle 6) e 6 bis per il secondario.

Presa δ come variabile, otteniamo per il primario:

$$\alpha_1 = \frac{(1 + k^2)\sqrt{1 + Q_2^2\,\delta^2}}{\sqrt{(1 + k^2)^2 + (Q_1^2 - 2k^2 Q_1 Q_2 + Q_2^2)\,\delta^2 + Q_1^2 Q_2^2 \delta^4}} \qquad 12)$$

Per il secondario si ha:

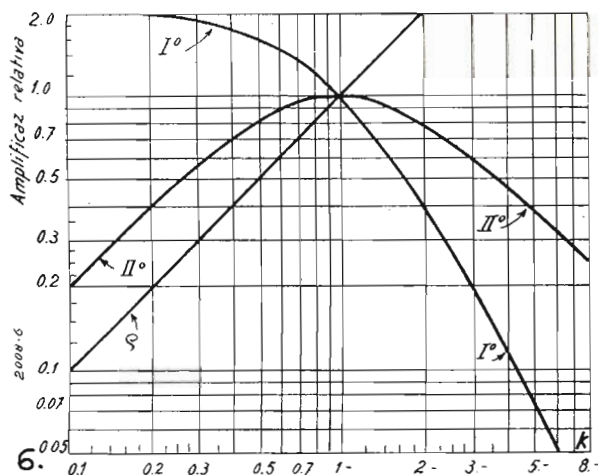
$$\alpha_2 = \frac{1 + k^2}{\sqrt{(1 + k^2)^2 + (Q_1^2 - 2k^2 Q_1 Q_2 + Q_2^2)\,\delta - Q_1^2 Q_2^2 \delta^4}} \qquad 13)$$

Da ultimo vediamo l'andamento dell'amplificazione primaria e secondaria, al variare di k. Usando il simbolo $_0$ per indicare le *amplificazioni critiche* per $k = 1$, otteniamo da 5 bis) e 6 bis)

$$\frac{A'_1}{A'_{10}} = \frac{2}{1 + k^2} \qquad 14)$$

$$\frac{A'_2}{A'_{20}} = \frac{2\,k}{1 + k^2} \qquad 15)$$

Fig. 6 mostra l'andamento di queste due espressioni. Specialmente la 15) ha importanza nel caso della selettività variabile, appunto perchè ci dice

come varia l'amplificazione dello stadio al variare della selettività. Una osservazione interessante è che l'amplificazione secondaria, curva II, per valori di k intorno a 1, varia molto poco al variare di k. Se k varia da 0,5 a 2, l'amplificazione passa da 0,8 a 1, per tornare a 0,8. Naturalmente questo andamento è favorevole nel caso della selettività variabile, poichè permette di ottenere forti variazioni di accoppiamento senza eccessive variazioni di sensibilità. La curva del primario (I°) mostra

una ben maggiore sensibilità al variare di k, ciò che, per quanto riguarda l'apparecchio è senz'altro sfavorevole. A titolo di curiosità, è pure riportato, in fig. 6 il valore di ρ, ossia il rapporto di trasformazione effettivo tra secondario e primario, che a suo tempo è stato calcolato (5).

CONCLUSIONI

I lettori saranno ormai convinti, che anche la matematica può dire molto, nel progetto di un apparecchio o nell'interpretazione dei fenomeni che possono presentarsi nel realizzarlo. L'autore ha posta per prima questa conclusione perchè è diffuso il pessimo vezzo di asserire che la teoria non serve a nulla nella radio. È naturalmente un pregiudizio errato: questo articolo può contribuire a sfatarlo; tanto più quando si tenga presente, anzitutto che l'argomento trattato è dei più semplici, ed inoltre che esso non è stato svolto a fondo, perchè chi scrive ha voluto risparmiare ai lettori almeno gli sviluppi in serie, e le derivazioni con più d'una variabile.

Occorre mettere in guardia sul fatto che, nel ricavare le formule, sono state ammesse ipotesi semplificative. Perciò le formule stesse valgono solo quando f non differisce molto da f_0; nella pratica, specialmente quando f_0 vale 465 kHz, l'intervallo di utilizzazione è compreso in $\pm 5\%$, perciò l'approssimazione ottenuta è senz'altro ottima, per frequenze fino a 25 kHz da f_0.

Naturalmente, il valore delle formule sarebbe nullo, se in esse entrassero dei parametri che fosse difficile, o peggio, impossibile misurare.

Tale tuttavia non è il caso nostro; infatti, tutte le formule, che interessano in pratica, sono state espresse in funzione dei seguenti parametri: L_1, L_2, Q_1, Q_2, R_{d1}, R_{d2}, k. Accenniamo dunque alla loro misura o alla loro valutazione.

Per le induttanze, basta la misura col ponte a bassa frequenza. A radiofrequenza, l'induttanza non è più la stessa, tuttavia il divario non è forte, e l'errore può essere accettato. Il ponte a radiofrequenza non è di solito impiegato, per misure interessanti la media frequenza, almeno coi fini che ci riguardano.
I fattori di merito sono anch'essi misurabili, con un errore inferiore al $10 \div 5\%$, ricorrendo a degli strumenti, appositi. Non è il caso di descriverne ora.

Noti i fattori di merito e le induttanze, le resistenze dinamiche sono calcolabili.

Rimane k. Data la 4), si può pensare a calcolarlo, poichè r_1 ed r_2 sono calcolabili, ed M è, almeno teoricamente, misurabile In pratica però, la mutua induzione non è mai la sola forma di accoppiamento esistente: vi sono anche accoppiamenti capacitivi tra i due condensatori di accordo, tra i collegamenti ecc. Un calcolo di k attraverso alla strada accennata è dunque impossibile.

Fortunatamente esistono altri metodi *per valutare k;* metodi, che hanno il vantaggio di rendere le formule applicabili al filtro *comunque accoppiato,* anche se l'accoppiamento è misto o puramente capacitivo. Si ricorre alla fig. 6 ed alle formule delle quali essa proviene. Il valore $k = 1$ è determinato dalla massima amplificazione secondaria. Abbiamo tuttavia già visto che questo massimo non è nettamente determinato perchè la curva II° è molto piatta per $k \simeq 1$. Bisogna dunque aiutarsi controllando, mediante un voltmetro a valvola il comportamento del primario, la cui caratteristica è invece molto ripida. Quando è praticabile di ridurre a *o* l'accoppiamento, e di misurare l'amplificazione primaria in queste condizioni, si ha poi subito $k = 1$ quando l'amplificazione primaria è dimezzata. Naturalmente, trattasi di misure alquanto delicate, da eseguire con precisione e rapidamente, affinchè siano attendibili, rendendo, almeno in sede sperimentale, rapidamente variabile l'accoppiamento. Comunque, l'esperienza prova a chi scrive, che, anche dalla semplice osservazione dell'amplificazione secondaria, non è molto difficile cogliere, con precisione sufficiente, la condizione $k = 1$.

Determinata questa, tutti gli altri valori di k si trovano facilmente, osservando il comportamento

---

(5) Le formule (14) e (15) vanno usate col massimo discernimento, perchè sono valide per la sola frequenza di risonanza f_0. Non si dimentichi però che, superando i valori di k, dati da 8) per il primario e da 10) per il secondario, esiste, pel primario, o rispettivamente pel secondario, un intorno di f_0, per il quale l'amplificazione è maggiore che per la stessa f_0. Sperimentando con portanti modulate a frequenza elevata, l'attenuazione o l'esaltazione delle bande laterali, altera la profondità di modulazione in modo molto sensibile, cosicchè ogni lettura diventa imprecisa. Per la solita frequenza di modulazione di 400 Hz, non sono però da attendere inconvenienti gravi, perchè essa dà bande laterali molto prossime a f_0: tuttavia è consigliabile eseguire le misure con portanti non modulate, ricorrendo perciò al voltmetro a valvola.

dell'amplificazione primaria o secondaria, a seconda della convenienza. Importante valore di controllo può essere il rapporto di trasformazione ς, che è molto sensibile al variare di k.

Tutta questa ricerca ha senso in un solo caso, a dir vero molto raro: che si voglia costruire un filtro con k fisso e diverso da 1. In pratica questo si verifica quando si sacrifica tutto alla selettività ($k < 1$) oppure quando si vuole ottenere l'accoppiamento critico di selettività ($k > 1$), o anche il filtro stabilmente sovraccoppiato, per preoccupazioni di qualità.

Se dunque occorre studiare il comportamento del trasformatore ad accoppiamento fisso, si porrà senz'altro $k = 1$, perchè sperimentalmente si tenderà poi a realizzare questa condizione; nel campo della selettività variabile, la variabile è proprio k; anche qui interessano solo le posizioni estreme, per le quali k è tanto lontano da 1, che la sua valutazione sperimentale (in base all'amplificazione secondaria) è facile.

Resta dunque assodato che le formule sono applicabili. Ci si può ora chiedere se, nel progetto di un apparecchio, *sia necessario* applicarle.

Nel caso di apparecchi a selettività fissa, può darsi di no; per apparecchi a selettività variabile, non si dovrebbe farne a meno, pena l'insuccesso probabile della serie, appena posta in fabbricazione. Non si vuole dire, con questo, che elaboratissimi calcoli siano indispensabili in sede di progetto; ma è l'andamento dei vari fenomeni, come è lumeggiato dalla trattazione matematica, che deve essere presente, quando si vogliano evitare inconvenienti seri.

CINEMA SONORO

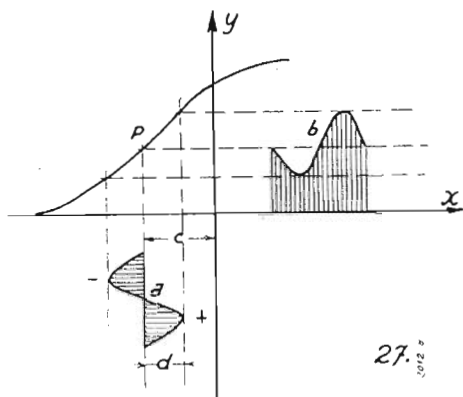
I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

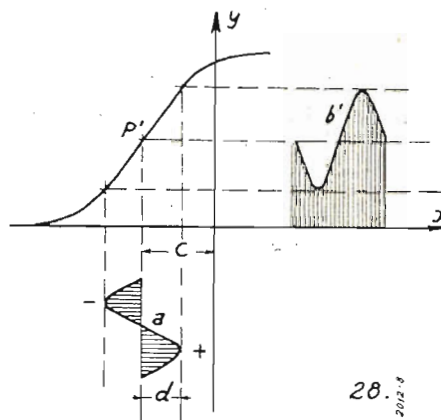
IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Ing. G. Mannino Patanè

Funzione amplificatrice del triodo

La valvola termoionica a tre elettrodi ha, come abbiamo precedentemente accennato, numerosissime applicazioni, anche fuori del campo della radiotecnica. A noi interessa esaminare le proprietà amplificatrici di detta valvola.

Abbiamo visto dalla caratteristica mutua del triodo, sia statica che dinamica, che variazioni del potenziale di griglia possono provocare variazioni dell'intensità della corrente anodica. La questione in sè non avrebbe eccessiva importanza se non venisse connessa al concetto di potenza, poichè conosciamo già dei dispositivi — i trasformatori — che conducono a variazioni press'a poco dello stesso genere. Ma mentre nei trasformatori la potenza in gioco è sempre la stessa, anzi subisce, nella trasformazione delle sue grandezze, determinate perdite, nelle valvole termoioniche le quantità di energia necessarie per variare il potenziale di griglia sono debolissime nei confronti delle corrispondenti quantità di energia che ritroviamo nel circuito di placca a spese della sorgente alimentatrice. Da ciò appunto le importantissime funzioni amplificatrici delle valvole anzidette che hanno condotto alle recenti conquiste della scienza.

Perchè il funzionamento di una data valvola sia esente da distorsioni occorre evidentemente che i valori istantanei della corrente anodica siano rigorosamente proporzionali alle variazioni della tensione di griglia. Perciò la valvola deve lavorare nel tratto rettilineo ascendente della caratteristica mutua dinamica (a parte gli stadi in controfase che debbono soddisfare determinate condizioni, sulle quali ci intratterremo più avanti); vale a dire le oscillazioni del potenziale di griglia debbono essere tali da non fare superare alla corrente di placca detto tratto rettilineo; poichè diversamente i semicicli positivi e quelli negativi della tensione eccitatrice di griglia non provocherebbero amplificazioni simmetriche e si avrebbero distorsioni.

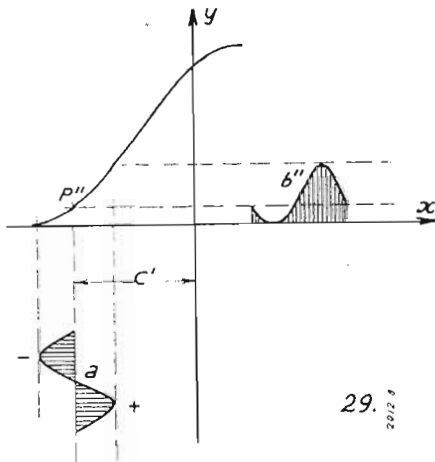
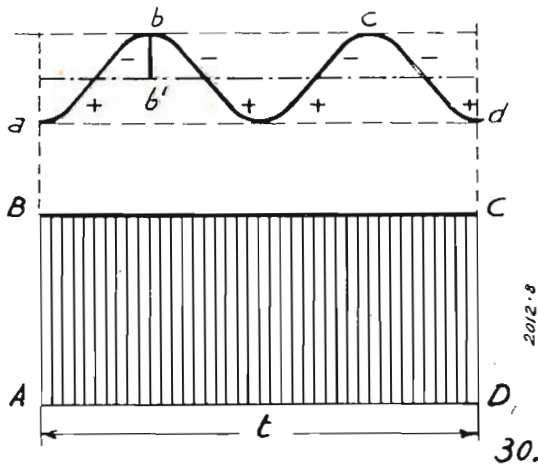
Quando occorre poi evitare la presenza di corrente nel circuito di griglia, nociva, in certi casi, per le ragioni già dette, il tratto di lavoro della caratteristica mutua dinamica deve cadere totalmente nella zona dei potenziali negativi di griglia; ciò che si ottiene, com'è noto, elevando adeguatamente il potenziale anodico, con che si ha per effetto di spostare a sinistra la caratteristica anzidetta.

Infine per ottenere il miglior punto di lavoro alla griglia va applicato un determinato potenziale *base* negativo, ossia occorre che la griglia venga *polarizzata* (1). A tale potenziale base si sommeranno poi algebricamente i potenziali variabili dovuti alla corrente esterna da amplificare.

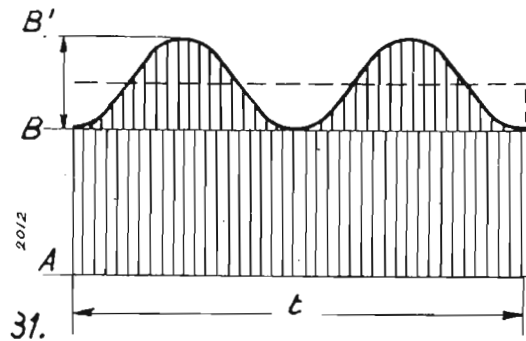
La fig. 27 chiarisce il funzionamento di una valvola amplificatrice a tre elettrodi: *P* è il punto di lavoro, che cade nel punto medio della parte rettilinea ascendente della caratteristica mutua dinamica; *a* rappresenta la curva della tensione variabile applicata alla griglia; il potenziale negativo di polarizzazione di griglia è rappresentato da c; *b* infine rappresenta la curva della corrente anodica corrispondente (2).

---

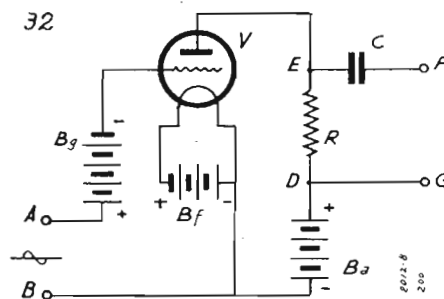
(1) *La griglia che riceve il segnale viene mantenuta ad una tensione costante negativa a mezzo di una resistenza messa in serie fra il catodo e il negativo di alimentazione anodica, oppure mediante un partitore di tensione allacciato all'alimentazione stessa o con altri sistemi, come vedremo. La tensione negativa di griglia viene chiamata* tensione di polarizzazione *oppure* tensione statica, *e la speciale batteria o la resistenza in serie, vengono chiamate* di polarizzazione.

(2) *Le scale delle curve* a *e* b *e la stessa caratteristica mutua sono arbitrarie. La curva* b *non rappresenta l'amplificazione di* a *non essendo le due sinusoidi confrontabili in quanto* a *è una curva di tensione e* b *una curva di corrente.*

Se ad un'altra valvola che lavori nelle stesse condizioni di quella cui si riferisce la caratteristica della fig. 27, ma la cui caratteristica mutua abbia una maggiore pendenza (vedi fig. 28), applichiamo la stessa tensione eccitatrice di griglia rappresentata ancora dalla curva *a*, rileviamo che la curva *b'* della corrente anodica assume una maggiore ampiezza. Ciò stà a dimostrare che da quest'ultima valvola possiamo ottenere una maggiore potenza di uscita indistorta rispetto alla precedente e che la pendenza della caratteristica mutua dinamica, a parità di tutte le altre condizioni, è un fattore importante nei riguardi della potenza ottenibile da una determinata valvola.

Se infine spostiamo il punto di lavoro verso il gomito inferiore della caratteristica (vedi fig. 29) rileviamo che, ferma restando l'eccitazione della griglia rappresentata sempre dalla curva *a*, la curva *b"* della corrente anodica presenta una accentuata dissimetria fra il semiciclo superiore e quello inferiore. Scegliendo opportunamente il punto *P"* la valvola può quindi funzionare da raddrizzatrice ed anche da rivelatrice; ma mal si presterebbe come amplificatrice, non solo per la dissimetria dei semicicli della curva *b"*, ma anche per la limitata eccitazione di griglia disponibile.

Se l'amplificazione ottenuta con una sola valvola è insufficiente, come capita nella generalità dei casi, si impiegano diverse valvole collegate opportunamente fra di loro. In tal caso le caratteristiche elettriche dei circuiti, nonchè i potenziali di griglia e di placca debbono essere convenientemente scelti, sia in funzione della frequenza che dell'ampiezza delle correnti da amplificare.

Ciascun elemento o stadio di un amplificatore comprende quindi una sorgente di energia elettrica da amplificare nel circuito di griglia e un ricevitore di energia nel circuito di placca. Nelle trasformazioni che ne conseguono le componenti costanti delle correnti e delle tensioni in giuoco hanno una importanza secondaria, mentre ne hanno una grandissima le componenti alternate o variabili, alle quali sono dovute le trasformazioni stesse. Infatti se il rettangolo *A-B-C-D* della fig. 30 rappresenta, ad esempio, il potenziale costante *A-B* applicato ad una griglia per il tempo *t* e se a tale potenziale sommiamo algebricamente la tensione alternata rappresentata dalla sinusoide *a-b-c-d*, il cui valore massimo è proporzionale al segmento *b-b'*, in definitiva alla griglia in questione risulterà applicata la tensione variabile rappresentata dalla fig. 31; tensione che possiamo considerare composta dalla tensione costante

A-B e dalla tensione pulsante di valore massimo *B-B'*. È unicamente quest'ultima tensione che provoca variazioni della corrente di placca, le quali consentono alla loro volta di trasformare la corrente anodica in potenziali variabili.

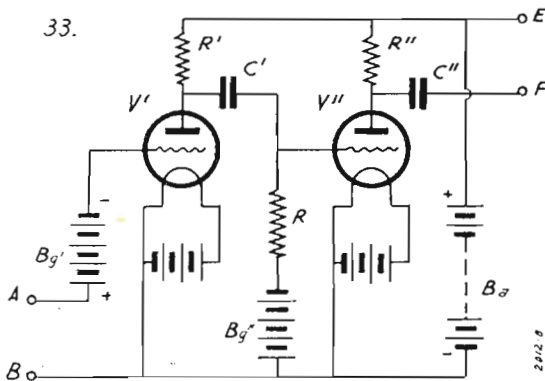
Perchè un segnale non possa mai conferire alla griglia di una determinata valvola una carica positiva è indispensabile che l'ampiezza dei suoi semiperiodi o quanto dire il suo valore massimo, non superi in nessun caso il potenziale di polarizzazione. Se questo potenziale è di 50 volt, pure di 50 volt deve essere il valore massimo della tensione del segnale e di $\frac{50}{\sqrt{2}}$ il valore efficace della tensione stessa. La cosa apparirà evidente dalle figg. 27 e 28, dalle quali è facile rilevare che la tensione di griglia si mantiene negativa soltanto se il valore massimo della si-

nusoide *a* non viene a superare la tensione statica di griglia *c*.

Accoppiamento dei triodi a resistenza e capacità

Per renderci ragione, sia pure in modo sommario, del funzionamento di un amplificatore a più stadi prendiamo in esame i circuiti di placca, di griglia e di accensione rappresentati dalla fig. 32, che per il momento immaginiamo alimentati da tre distinte batterie: due batterie *(Ba e Bg)* per la polarizzazione della griglia e l'alimentazione della

placca della valvola V, la terza Bf, per l'accensione o per il riscaldamento del catodo della valvola stessa. Immaginiamo altresì applicata in A-B l'energia da amplificare.

La resistenza della batteria Ba e dei conduttori di collegamento si può considerare trascurabile rispetto alla resistenza R inserita nel circuito anodico, per cui ai capi D-E di quest'ultima resistenza si può pensare applicata l'intera differenza di potenziale dovuta alla corrente anodica. Anzi, a stretto rigore, l'intensità di corrente che attraversa la resistenza R è la risultante della corrente costante dovuta alla alimentazione permanente della placca e della corrente anodica pulsante generata dalle oscillazioni del potenziale di griglia. Il condensatore C, pur presentando una determinata reattanza faradica, lascia passare la sola corrente variabile, così che ai capi F-G del circuito di uscita si ha una tensione variabile la quale, eventuali distorsioni a parte, altro non è che la riproduzione delle variazioni della tensione applicata fra A e B.

La fig. 33 mostra lo schema di un complesso amplificatore a due stadi con collegamento pure a resistenza e capacità. I condensatori C' e C'' precludono, fra l'altro, il

passaggio alla corrente continua generata dalla batteria anodica Ba, la quale è unica ed alimenta la placca delle valvole V' e V'' attraverso le resistenze R' ed R''. La polarizzazione delle griglie e l'accensione dei filamenti sono ottenute a mezzo di distinte batterie.

Quantunque i potenziali della placca della prima valvola e della griglia della seconda valvola abbiano valori diversi, le loro variazioni intorno ai rispettivi valori medî si effettuano, in virtù dell'accoppiamento indicato, nella stessa proporzione.

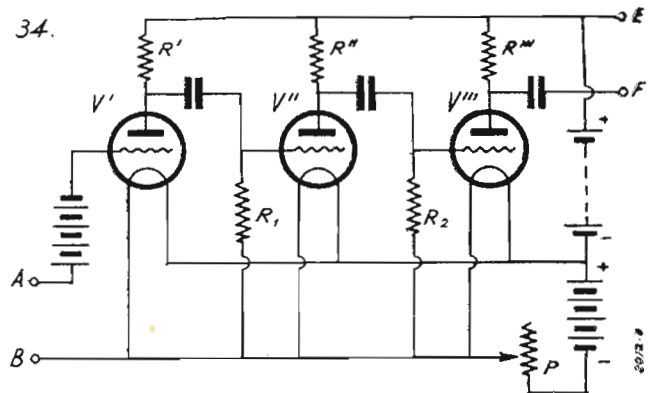
La resistenza R ha le stesse funzioni di quella della fig. 32, di più lascia defluire verso la batteria Ba le piccole quantità di elettroni che si raccolgono man mano sulla griglia della valvola V''. Diversamente tale griglia assumerebbe potenziali sempre più negativi e verrebbe alterato e forse anche impedito il funzionamento della valvola.

La fig. 34 rappresenta, sempre schematicamente, un amplificatore a tre stadi. Vediamo che i filamenti delle tre valvole e le griglie delle due valvole terminali sono alimentati da un'unica batteria attraverso il potenziometro P, mentre le tre placche vengono alimentate da un'altra batteria attraverso le resistenze R' R'' ed R'''.

Oggigiorno gli amplificatori alimentati con batterie vengono utilizzati in casi speciali. Nel campo cinematografico li troviamo impiegati per l'amplificazione delle correnti microfoniche da registrare sulle « colonne sonore ». Le funzioni delle batterie sono generalmente affidate a raddrizzatrici, come abbiamo già visto nel parlare dei diodi e doppi diodi e come avremo campo di constatare quando descriveremo gli amplificatori per il cinema sonoro.

Vedremo inoltre più avanti che in certi casi l'accoppiamento intervalvolare a resistenza e capacità è sostituito con un accoppiamento induttivo (trasformatore).

Qui accenniamo per sommi capi che un amplificatore a più stadi è privo di distorsioni se ciascuna valvola lavora nella parte rettilinea ascendente della caratteristica mutua dinamica anche con le massime ampiezze del segnale. E poichè tali ampiezze crescono man mano ci si avvicina all'ultima valvola, le probabilità di distorsioni sono maggiori negli ultimi elementi che non nei primi.

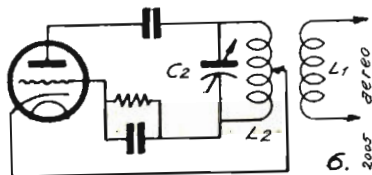
Ovviamente la corrente di saturazione deve avere un valore tanto più alto quanto più ci si avvicina all'uscita e ciò per evitare che qualche valvola venga a lavorare in prossimità di uno dei due ginocchi della caratteristica mutua dinamica.

Va notato poi che i circuiti di placca e di griglia presentano delle induttanze e delle capacità; sono quindi circuiti oscillatori per determinate frequenze, le quali vengono amplificate meglio delle altre. Ne può derivare una disuguaglianza nella riproduzione che anch'essa si traduce in distorsioni. Inoltre, per l'azione del campo magnetico di un circuito su di un altro, oppure a causa della capacità degli elettrodi delle valvole, possono generarsi accoppiamenti reattivi i quali conducono ad oscillazioni indipendenti dalla corrente da amplificare e che, provocando perturbazioni della corrente di placca, si manifestano con soffi se di bassa frequenza, con fischi se di alta frequenza. D'altro canto la progressiva amplificazione di tali oscillazioni può rendere il potenziale di griglia di qualche valvola negativo a tal punto da arrestare completamente la corrente di placca.

Il quadro sommario che abbiamo tracciato dà al lettore un'idea, sia pure vaga, delle varie insidie che occorre sventare per poter rendere minima la percentuale delle varie distorsioni. Nei moderni amplificatori per cinema sonoro tale percentuale è scesa, in verità, al livello trascurabile dell'1 %. Comunque un buon amplificatore in classe A non deve mai superare, ad esempio, una distorsione del 5 % se di triodi e del 7 ÷ 10 % se di pentodi.

I CIRCUITI TRASMITTENTI

(*continuazione: vedi n. 16*)

La figura 6 dà lo schema per la realizzazione del noto circuito Hartley, del quale abbiamo parlato diffusamente in precedenza. Le differenze sostanziali fra questo circuito e quello della figura 5 consistono nella regolazione separata dell'eccitazione di griglia e dell'accoppiamento di aereo, che avviene induttivamente mediante una induttanza L1 accoppiata all'induttanza del circuito oscillatorio L2-C2.

L'alimentazione, detta in parallelo, avviene attraverso un'impedenza di alta frequenza.

Nel montaggio di questo trasmettitore bisogna curare che i collegamenti del circuito oscillatorio siano molto brevi e che l'induttanza L2 risulti sola in uno spazio libero, rispetto agli altri componenti, e ciò per evitare assorbimenti dannosi che potrebbero anche impedire il funzionamento dell'oscillatore.

Il circuito oscillatorio L2-C2 deve essere particolarmente curato come d'altronde ogni circuito oscillatorio di qualsiasi apparecchio trasmittente. La resistenza alle alte frequenze di questo circuito determina praticamente il rendimento e la lunghezza d'onda minima di emissione. In tale circuito le correnti di alta frequenza possono avere valori altissimi (sino a 2 Amper per piccole potenze); è quindi necessario dimensionare tutti i conduttori in maniera larga. La bobina L2 dovrà essere avvolta con del tubo di rame come per la L1 del circuito della figura 5.

La messa a punto del trasmettitore consiste essenzialmente nello spostare la presa del filamento sulla bobina L2, in modo che il rapporto delle spire griglia-placca sia 1/3 ÷ 1/5. Facendo queste operazioni è necessario diminuire la tensione anodica del 30 % almeno.

L'induttanza di aereo L1 durante la messa a punto va tolta oppure distanziata in modo che non assorba dell'eventuale energia.

L' indicazione della risonanza sarà data dal solito milliamperometro, oppure dal risuonatore a lampadina. Per la sintonia dell'aereo, l'induttanza L1 verrà accoppiata più strettamente e la linea di alimentazione dell'aereo verrà sintonizzata, in modo da ottenere la massima deviazione dello strumento a radiofrequenza inserito in uno dei fili, oppure la massima luminosità di una lampadina inserita al posto dello strumento.

L' accoppiamento dell'induttanze L1 e L2 dovrà essere aumentato sino ad ottenere una corrente più intensa possibile nel circuito di aereo; corrente che poi sarà diminuita sino a raggiungere il valore dell'85 % di quella massima.

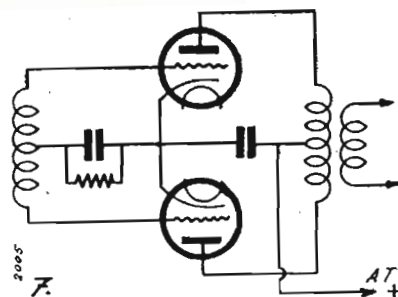
Oscillatori con valvole ad opposizione

In certi casi volendo aumentare la potenza del trasmettitore si usa montare l'oscillatore con due valvole in opposizione. Questo sistema dà un buon rendimento ed un grande aumento di potenza; è soprattutto economico, dato che due valvole di piccola potenza possono essere usate al posto di una sola di maggiore potenza.

Il rendimento dell'apparato aumenta, poichè le capacità interelettrodiche delle valvole risultano connesse in serie ed è quindi possibile scendere sino alle più basse lunghezze d'onda ed avere una maggiore stabilità.

Qualsiasi circuito sia Hartley che Colpitt, oppure Ultraudion od altri possono essere montati con valvole in opposizione, sebbene il circuito con griglia e placca accordate sia quello più usato poichè tale circuito si presta perfettamente a funzionare con valvole in controfase.

La figura 7 illustra questo tipo di circuito, il quale è facilmente realizzabile dal dilettante. Esso può funzionare con valvole tipo 45 americane o simili europee. Come abbiamo detto, il funzionamento è ottimo sotto tutti i riguardi e la messa a punto è grandemente facilitata nei confronti dei circuiti ad una sola valvola.

L'accordo del trasmettitore si fa in modo uguale a quello del tipo ad una sola valvola. L'eventuale differenza di lunghezza d' onda, ossia se il trasmettitore in perfetta sintonia è accordato su di una frequenza più alta o più bassa di quella voluta, si dovrà modificare l'induttanza di griglia L2, togliendo od aggiungendo spire, lasciando però la presa a metà.

Anche l' accoppiamento di aereo è regolato come il circuito Hartley e presenta forse minori difficoltà di quest'ultimo per l'accordo esatto.

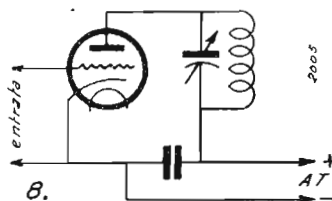
Passando in rivista i vari tipi di circuiti che abbiamo analizzato, possiamo concludere che ognuno di questi si presta perfettamente al dilettante: l' Hartley è senza dubbio il circuito più elastico, sebbene abbia una messa a punto leggermente difficoltosa, e si presti a funzionare su qualsiasi lunghezza d'onda. Ha il vantaggio di coprire una vasta gamma di onda senza dover intercambiare o commutare le induttanze.

Il circuito griglia-placca accordate è il migliore di tutti, però presenta l'inconveniente di dover intercambiare le induttanze volendo variare la lunghezza d'onda, oppure accordarle ambedue.

Il circuito con valvole controfase è ottimo sotto tutti i riguardi e può essere adottato per emettere segnali sulle più basse lunghezze d'onda. Il dilettante può scegliere quindi, fra questi circuiti senza imbarazzo, poichè tutti danno un ottimo risultato.

Trasmettitori ad eccitazione separata

Un circuito di trasmissione dicesi ad eccitazione separata quando esso ha una funzione puramente passiva, ossia non produce delle oscillazioni ma amplifica delle oscillazioni prodotte da un altro circuito.

La figura 8 ci mostra lo schema di principio del circuito ad eccitazione separata. Possiamo notare in esso tre circuiti differenti: il primo, filamento-griglia, che si chiude precisamente attraverso il filamento e la griglia quando è percorso da corrente elettronica; un secondo, filamento-placca, nel quale sono compresi i condensatori segnati sullo schema C e C1 e la resistenza R; l'ultimo, ugualmente filamento-placca, nel quale è compreso, oltre allo spazio esistente nella valvola filamento-placca anche la batteria A.T. e l'induttanza L. Il circuito si chiude attraverso il positivo dell'A.T.,

l'induttanza L, la placca, il filamento ed il negativo dell'A.T. La differenza fra il penultimo e l'ultimo circuito, consiste in ciò: il primo può essere attraversato solamente da correnti alternative, mentre il secondo, essendo chiuso, può essere solamente percorso da corrente continua.

In funzione, i tre circuiti hanno il seguente lavoro: il terzo è percorso dalla sola corrente continua erogata dalla batteria anodica e gli altri due rimangono a riposo. Se applichiamo ad un circuito di griglia una qualsiasi tensione alternata, avremo in questo circuito un passaggio di corrente ugualmente alternata. Dato che i tre circuiti considerati, hanno in comune il tratto filamento-griglia, la corrente alternata applicata si sovrapporrà alla corrente continua di placca, creando una vera e propria corrente alternata in quest'ultimo circuito, ossia, la corrente continua, in dati istanti, avrà un massimo ed un minimo di intensità, riproducendo in modo esatto la forma della corrente alternata applicata al circuito filamento-griglia. Mentre la corrente continua può circolare nel circuito di placca chiuso attraverso il positivo dell'A.T., l'induttanza L, la placca, il filamento ed il negativo della B.T., quella alternata percorrerà solo il circuito placca, filamento, condensatore C1, resistenza R e condensatore C; tale circuito diverrà dunque un circuito oscillatorio.

La figura 9 ci dà l'idea di un trasmettitore ad eccitazione separata.

Questi moderni trasmettitori possono essere divisi in due categorie: trasmettitori con oscillatore eccitatore a cristallo oppure con oscillatore ad autoeccitazione.

Nei circuiti a cristallo l'oscillazione è data da un cristallo di quarzo oscillante su di una determinata frequenza. L' oscillazione prodotta dal cristallo e dalla valvola oscillatrice eccitatrice viene applicata alla griglia di una valvola amplificatrice e quindi all'aereo.

La figura 9, come abbiamo detto, rappresenta uno di questi circuiti, anzi uno dei più semplici circuiti ad eccitazione separata.

Analizzandolo, possiamo notare l'oscillatore eccitatore V1 la cui frequenza di oscillazione è determinata dal circuito oscillatorio L2, C2, e l'amplificatore di alta frequenza V2 accordato esattamente sulla frequenza emessa dall'oscillatore. L'oscillatore in parola è composto dal circuito fondamentale Hartley stabilizzato.

In effetti la stabilizzazione è ottenuta dall'alta capacità del condensatore variabile C2 rispetto all'induttanza L2.

La valvola V1, che può essere del tipo '10 americana, lavora a potenza ridotta. Si può notare nello schema la resistenza di 10.000 Ohm, in serie alla placca, che serve a ridurre la tensione anodica. Con tale sistema si ottiene una buona stabilità. La valvola amplificatrice V2 è uguale all'oscillatrice, con la differenza però, che lavora in piena potenza. Questo oscillatore di alta frequenza è neutralizzato con un sistema noto in ricezione. Infatti un amplificatore di alta frequenza la cui valvola amplificatrice è un triodo, non può funzionare, poichè la capacità interelettrodica avendo una certa entità, fa produrre delle oscillazioni proprie.

Neutralizzando questa capacità a mezzo di un condensatore di piccolo valore, segnato sullo schema CN, e posto tra la griglia e il ritorno di placca dell'amplificatore, si annulla la capacità interelettrodica della valvola amplificatrice.

Volendo realizzare praticamente un trasmettitore ad eccitazione separata e per esempio quella della figura 9, bisognerà eseguire il montaggio con delle precauzioni necessarie. È indispensabile schermare elettricamente il circuito oscillatore da quello amplificatore. Questo schermaggio deve essere rigoroso, e può essere fatto mediante l'uso di una lastra di materiale non magnetico, posta fra il circuito oscillatore e quello amplificatore.

Se la valvola oscillatrice ha una certa potenza, si deve prevedere nello schermaggio il sistema di ventilazione per il raffreddamento della valvola stessa, e ciò per non produrre instabilità dovute alla deformazione degli elettrodi, deformazione che avviene in seguito a soverchio riscaldamento degli elettrodi della valvola.

Il metodo più pratico per il montaggio di uno di questi apparecchi consiste nel collocare le due parti del circuito, oscillatore ed amplificatore, in due piani di una cassetta.

I collegamenti di tutto l'apparato ed in ispecial modo della parte oscillatore devono essere perfettamente rigidi, poichè qualsiasi variazione meccanica produrrebbe una instabilità di frequenza.

La griglia della valvola amplificatrice di alta frequenza è collegata mediante un condensatore all' induttanza L2 del circuito oscillatore.

Variando questa presa sull'induttanza si varia l'ampiezza della tensione oscillante. Il circuito oscillatorio dell'oscillatore L2-C2, come abbiamo detto, ha un alto rapporto. La capacità del condensatore C2 è di circa 500 cm. L'induttanza è calcolata in modo da coprire la gamma di onda desiderata.

Virtualmente il circuito di griglia e quello di placca della valvola amplificatrice V2 sono accordati sulla stessa frequenza. Ciò produce una oscillazione che viene neutralizzata a mezzo del neutro condensatore CN di 10 cm.

La messa in sintonia di questo apparecchio, ossia la regolazione della frequenza dell'oscillatore, con quella dell'amplificatore viene fatta su per giù come negli altri circuiti. Tale messa a punto va fatta con la valvola amplificatrice connessa ma non funzionante, ossia senza la tensione anodica applicata. La messa a punto dell'oscillatore consiste nel controllo del segnale emesso che può essere fatto con un apposito apparecchio, o con lo stesso ricevente.

La neutralizzazione va effettuata non appena si ha il perfetto funzionamento dell'oscillatore. Si accoppierà un'induttanza di un paio di spire con in serie una lampadina, all'estremo della bobina di placca della valvola amplificatrice; la presa per l'alimentazione sull'induttanza L1 va effettuata su 2/3 circa delle spire totali. La tensione anodica non verrà connessa per V2, si lascerà però in funzionamento l'oscillatore V1 e si regolerà il neutro-condensatore CN ed il condensatore variabile C3 sino ad ottenere la massima luminosità nella lampadina in serie alla bobina risuonatrice.

Regolando ora il neutro condensatore, si troverà un punto in cui la lampadina si spegne. Fatto ciò la parte amplificatrice dell'apparato è neutralizzata.

F. D. L.

REGISTRAZIONE MAGNETICA DEI SUONI SU NASTRO D'ACCIAIO PER LE TRASMISSIONI RADIOFONICHE

H. WEBER

Fig. 9. Registratore su nastro d'acciaio Lorenz.

La necessità di conservare delle lunghe produzioni radiofoniche, per poterle ritrasmettere a volontà, ha obbligato le Direzioni delle trasmittenti radio ad acquistare o creare degli apparecchi adatti allo scopo.

Tutte le trasmittenti dispongono oggi di una di queste installazioni, delle quali descriveremo le caratteristiche.

L'idea di registrare i suoni, ed in particolare la parola, su filo d'acciaio, per mezzo di variazioni magnetiche, fu già realizzata dal Poulsen nel 1900. Ma la mancanza di amplificatori appropriati fece abbandonare la sua realizzazione pratica. Di poi, qualche anno fa, Stille arrivò a perfezionare a tal punto la registrazione magnetica, utilizzando un nastro d'acciaio, che questo processo può ormai esser applicato anche alla musica.

La conoscenza esatta delle proprietà e dei procedimenti di fabbricazione del materiale magnetico facilitarono grandemente questo progresso, ed è principalmente da questo lato che si devono attendere i successivi perfezionamenti.

Nell'apparecchio registratore Lorenz, il suono è fissato su di un nastro di acciaio di 3 mm. di larghezza e di 0,08 mm. di spessore. Il nastro passa alla velocità di m. 1.5 al sec. tra i diversi poli magnetici che hanno lo scopo di cancellare, registrare e riprodurre il suono. In uno dei tamburi si trovano 3 km. di nastro, che permettono di registrare una produzione di circa mezz'ora. (La fig. 9 mostra l'assieme dell'apparecchio).

Le fig. 1 e 2 permettono di chiarire brevemente come avviene la registrazione. Nella fig. 1 si vedono il nastro e i nuclei fortemente ingranditi. La direzione del flusso magnetico nel nastro è indicata dalle frecce e il valore di questo flusso dalla densità del tratteggio. Per maggior chiarezza si è riprodotto, in basso, il flusso nel nastro con un sistema di coordinate ortogonali. Le lettere sono corrispondenti a quelle della figura 2 che mostra la curva d'isteresi del nastro d'acciaio. Il nastro prima di passare tra i nuclei di cancellamento può avere il grado di magnetizzazione determinato da una registrazione precedente o un grado di magnetizzazione qualsiasi. La forte magnetizzazione prodotta dalla corrente di cancellamento I_L pone il nastro in condizioni magnetiche ben definite saturandolo. (punto A della fig. 2).

Fig. 1. Cancellamento e registrazione.

All'uscita dei nuclei di cancellamento, il flusso cade al livello del magnetismo residuo (punto B). È a questo momento solamente che si può fare una nuova registrazione per mezzo dei nuclei di registrazione. Per evitare delle distorsioni non lineari, la modulazione deve effettuarsi sulla parte rettilinea della curva d'isteresi. A tal

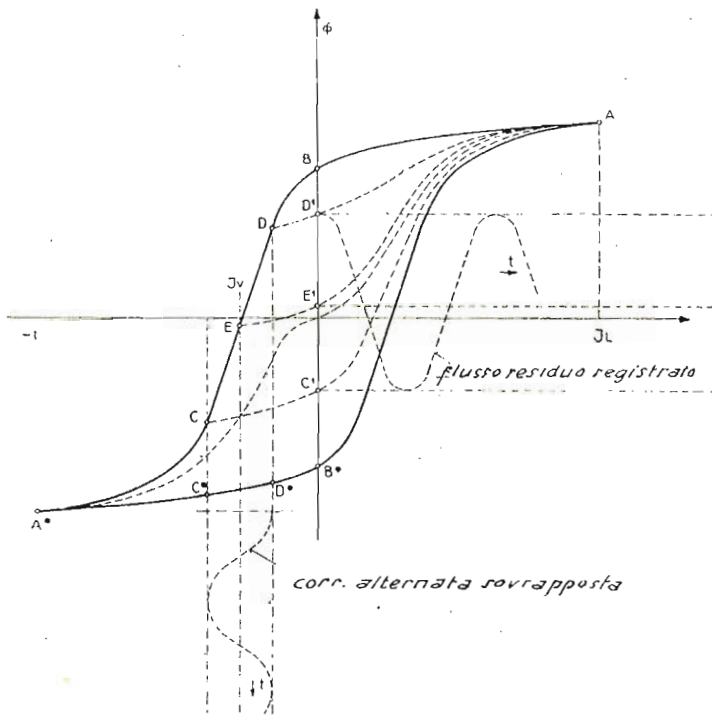



Fig. 2. Curva d'isteresi.

uopo si utilizza una corrente I_v che genera un flusso opposto a quello generato dal cancellamento ed al quale è sovrapposa la correne alernaa i. Nell'intraferro dei nuclei di registrazione lo stato magnetico del nastro oscilla tra i punti C e D della curva d'isteresi. Abbandonando i nuclei di registrazione, il flusso residuo acquista un valore tra i punti C' e D' che dipende dalla posizione del punto considerato sul nastro. Il flusso così registrato è proporzionale alla corrente I .

Alla riproduzione, i nuclei toccano differenti potenziali magnetici. Se il percorso magnetico efficace « a » è piccolo in rapporto alla lunghezza d'onda λ della registrazione magnetica, la tensione indotta negli elettromagneti di riproduzione sarà e prop. $\frac{d\varnothing}{dt}$ .... (1)

Supponiamo che $\varnothing$ prop. $i = i_0 \operatorname{sen} \omega t$ sia registrato, essendo i_0 indipendente dalla frequenza ω; si avrà: e prop. $\omega \operatorname{sen} \omega t$.

Ma siccome l'intraferro non può esser diminuito indefinitamente nè alla registrazione nè alla riproduzione, le alte frequenze alla registrazione ed alla riproduzione ne sono danneggiate. L'espressione esatta di « e » di cui non diamo la giustificazione, sarà per una registrazione ideale:

$$e \text{ prop. } \omega \operatorname{sen}\left(\frac{a}{\lambda}\pi\right) . \cos. \omega t \qquad (2)$$

Se λ è esattamente uguale a « a », si avrà sen $\frac{a}{\lambda}\pi$ uguale a zero. Ma poichè i due nuclei toccano costantemente dei punti aventi lo stesso potenziale magnetico, si ha così e = O. Quindi questo caso si presenta solamente quando i nuclei sono chiusi.

Quando i nuclei sono aperti, come è visibile in fig. 1, le fughe di flusso hanno grande importanza. Si ha così in questo caso, dei minimi e dei massimi sensibili secondo che λ sia uguale o più piccolo dell'intraferro dei nuclei.

In pratica si ammette λ = 2 a 3 volte « a ».

Se si ammette che la frequenza più elevata da trasmettere in buone condizioni sia di 5000 Hz la più piccola lunghezza d'onda λ, per una velocità di m 1.5/sec., sarà di 0.3 mm.

Il percorso magnetico efficace deve dunque essere minore di 0,15 mm. Per ragioni che sarebbe troppo lungo enumerare, il percorso magnetico efficace è sempre più piccolo dell'intraferro reale tra i nuclei. Questo, per il limite di frequenza dato, non deve oltrepassare 0,20 mm. La caratteristica di frequenza è dunque presso a poco la seguente:

Alle basse frequenze, la tensione indotta tra i poli di riproduzione cresce proporzionalmente alla frequenza (espressione (1)); alle bassissime frequenze, essa varia perfino con legge quadratica (vedi 2); raggiunge un massimo alle frequenze medie di 2000 - 3000 Hz, e discende in seguito sempre più rapidamente alle più alte frequenze. Ciò a condizione che la corrente nei nuclei di registrazione sia mantenuta ad un livello costante per tutta la banda di frequenze. È solo in questo modo che è possibile ottenere una buona modulazione del nastro d'acciaio e nel medesimo tempo il più grande rapporto tra la tensione utile e la tensione del fruscio di fondo.

In pratica si ottiene, passando dalle basse frequenze alle frequenze medie, un aumento che si trova tra i due valori (1) e (2) e che si può sommariamente indicare con l'espressione e prop. $\omega^{1,3}$ per il registratore Lorenz. Questo aumento dipende dalla larghezza dei nuclei, dal loro intraferro e da diversi effetti demagnetizzanti per differenti valori di λ. La fig. 3 mostra la caratteristica di frequenza della tensione di riproduzione, per una corrente costante nei nuclei di registrazione. Dato che le frequenze superiori a 3000 Hz sono sempre di debole ampiezza si può guadagnare qualche cosa colla registrazione. La fig. 4 mostra la variazione di corrente per la banda di frequenza quando la tensione all'entrata del correttore resta costante per tutte le frequenze.

Per ottenere una riproduzione conveniente di ciò che è stato registrato, occorre che l'amplificatore di riproduzione contenga un correttore di distorsione che corregga il valore della corrente in funzione delle frequenze, come detto più sopra.

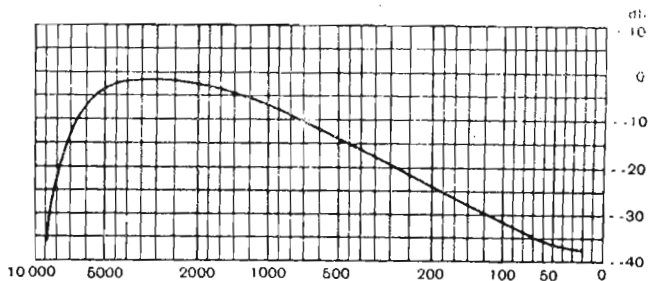



Fig. 3. Caratteristica di frequenza della tensione di riproduzione, con una corrente costante nei magneti di registrazione.

La fig. 5 dà lo schema dell'amplificatore: il correttore si trova prima del trasformatore di entrata. La caratteristica dell'amplificatore con correttore è indicata in fig. 6. La caratteristica della ritrasmissione dell'apparecchio a nastro d'acciaio è data dalla fig. 7; conviene notare tuttavia che modificando l'intraferro dei nuclei di riproduzione, si possono ottenere caratteristiche differenti alle alte frequenze.

Quando l'apparecchio è ben regolato, la gamma delle frequenze si può estendere da 80 a 5500 Hz.

La banda delle frequenze ritrasmesse non è la sola ad aver importanza sulla qualità della riproduzione; due altri fattori intervengono: i *rumori* e la distorsione non lineare. Il rumore di fondo è provocato da irregolarità del nastro, dall'induzione della rete di alimentazione etc. Quest'ultima può esser ridotta con appropriati mezzi. Per ridurre il disturbo proprio che, all'uscita dell'amplificatore di riproduzione, si ripartisce quasi ugualmente su

tutte le frequenze, non vi è altro mezzo che scegliere per il nastro un acciaio migliore.

Di conseguenza ci si sforza di aver la miglior modulazione possibile durante la registrazione, per diminuire i disturbi propri della riproduzione. Ma la modulazione

Queste cifre hanno valore solo se si sorveglia costantemente lo stato dei nuclei.

I nuclei devono appoggiare su tutta la loro larghezza, e particolarmente il primo nucleo del dispositivo di cancellamento (fig. 1 a sinistra).

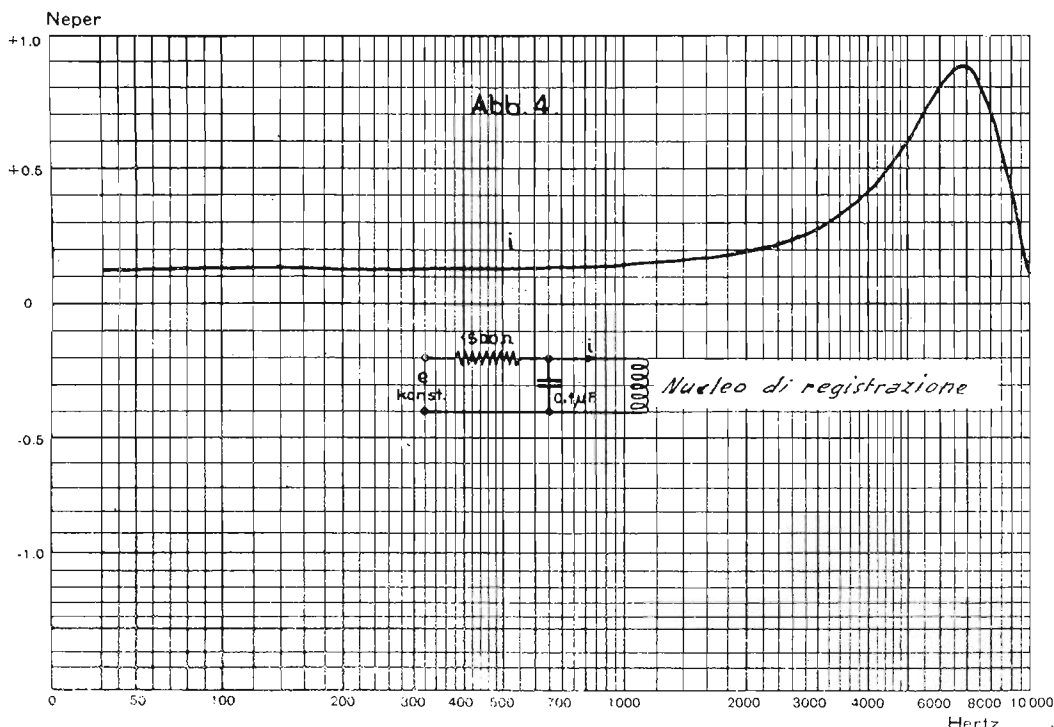



Fig. 4. Corrente nei magneti di registrazione, in funzione della frequenza, con una tensione d'entrata costante.

ha dei limiti superiori, come si può facilmente vedere in fig. 2. Se si aumenta l'ampiezza della corrente alternata, i punti C e D si spostano e penetrano nella parte incurvata; il flusso φ non è allora sempre proporzionale alla corrente. Si constata una certa distorsione non lineare che si fa già sentire fortemente con una piccola sovramodulazione. Il rapporto tra la tensione utile massima e la tensione di fruscio, chiamato capacità di modulazione, non sorpassa mai per un buon nastro d'acciaio il valore

Se lo si distacca un po', l'influenza del flusso di fuga del secondo nucleo domina il flusso principale. Il nastro allora si magnetizza nel senso opposto a quello voluto e non si ha registrazione. Ed è perciò che si deve preferire il cancellamento preciso con un solo nucleo a quello con due nuclei.

Il procedimento risulta chiaramente dalla fig. 8. Il tratto A* B* della curva d'isteresi (fig. 2) sarà modulato dalla corrente di registrazione *i*, tra i punti C* D*.

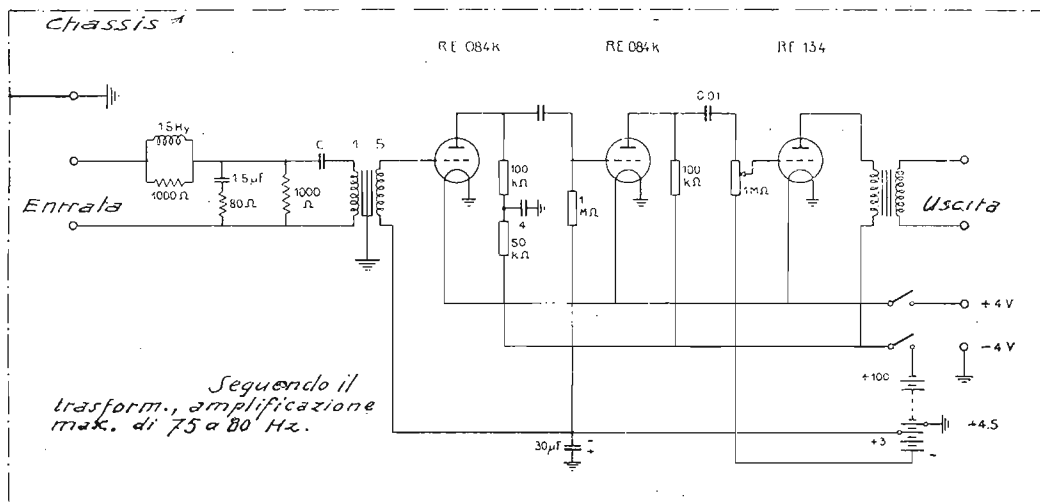



Fig. 5 Schema dell'amplificatore di riproduzione.

di 50 a 100 : 1. Il coefficiente di distorsione non lineare è press'a poco indipendente dalla frequenza e può esser valutato a circa il 7 % per la tensione utile massima.

Quando il nastro lascia i nuclei di cancellamento, la nuova registrazione è molto debolmente impressa e dà distorsione.

Il registratore a nastro d'acciaio Lorenz è racchiuso in cofano ed è perciò trasportabile.
Peraltro necessitano, tra gli altri accessori, una sorgente di corrente trifase, una batteria di accumulatori da 4 V. e un amplificatore da riproduzione. (fig. 10).

Se una registrazione dura più di una mezz'ora, e non si debbano avere interruzioni, si deve, mentre si cambiano i tamburi, registrare su una piastra. Questo non facilita certamente la manovra.

Si è cercato, in questi ultimi tempi, di portare a questo apparecchio dei miglioramenti.

In America, C. N. Hichman sarebbe riuscito, diminuendo il percorso «a» fino a zero per tutti i nuclei e utilizzando un nastro di materia speciale, ancor più sottile e più stretto, ad ottenere per una velocità di 0,5 m/sec. una banda di frequenza da 80 a 8000 Hz ed una capacità di modulazione di 80 : 1. Un tamburo sufficiente per una registrazione di mezz'ora avrà un diametro di 25 cm. al posto di 60.

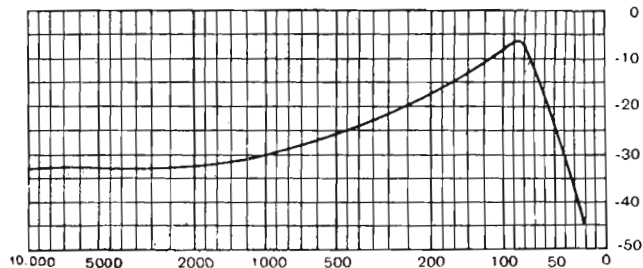



Fig. 6. Caratteristica di frequenza dell'amplificatore di riproduzione.

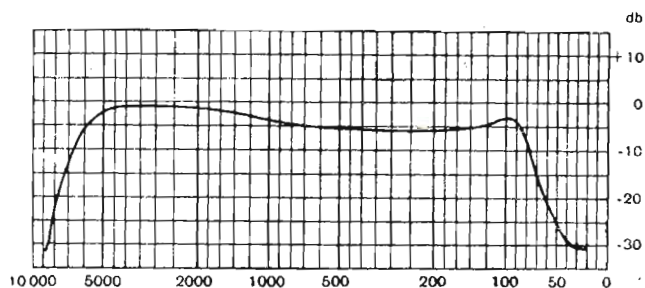



Fig. 7. Caratteristica di frequenza totale.

Da parte sua, l'A. E. G. in collaborazione con la J. G. Farbenindustrie, è riuscita, su altra base, ad adattare il suo registratore magnetico ai bisogni della radio. Secondo i dati del Dr. von Braunmühl della Soc. di radiodiffusione del Reich a Berlino, questo apparecchio trasmette una banda di frequenza da 30 a 5000 Hz con una capacità di modulazione di 40 db (1 : 100). Il suono è registrato su di un film di 6.5 mm. di larghezza ricoperto di una emulsione che contiene una materia magnetica speciale stesa in strato sottilissimo. La velocità del nastro è di 1 m/sec. e la durata di un tamburo di 15 minuti. I nuclei utilizzati sono dei nuclei chiusi con un certo intraferro, al disopra del quale scorre il film.

Il film presenta sul nastro d'acciaio i seguenti vantaggi: l'apparecchio, nel suo insieme, è molto più leggero; nessuna usura, quindi poca opera di manutenzione; il taglio e le giunture si fanno facilmente e rapidamente; infine, e non è il minore dei vantaggi, il materiale di registrazione (film invece di nastro d'acciaio) e l'apparecchio sono di molto minor costo.

Fig. 8. Errori di cancellamento.

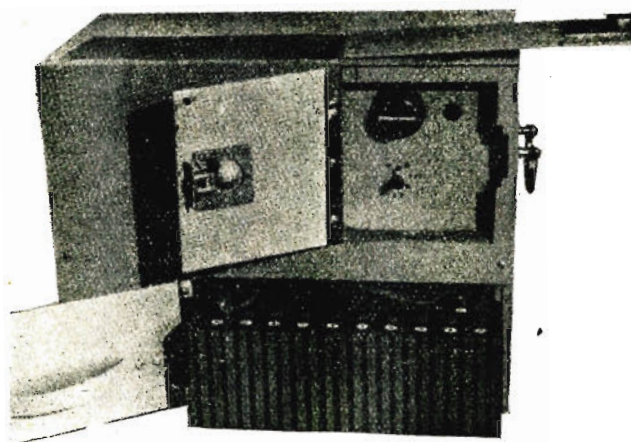
Riassumendo:
Noi abbiamo descritto il principio di registrazione magnetica dei suoni su nastro d'acciaio studiando in special modo l'apparecchio Lorenz, che permette d'ottenere, con una distorsione normale, una caratteristica di frequenze di 80 a 5500 Hz ed una capacità di modulazione da 50 a 100 : 1.

Abbiamo parlato ugualmente degli sviluppi futuri della registrazione magnetica dei suoni.

Vantaggi dell apparecchio: permette registrazioni di lunga durata; è insensibile alle scosse meccaniche.

Svantaggi: sorveglianza abbastanza delicata, frequente pulitura e sostituzione dei nuclei, raccordi (saldature) complicate dei nastri, obbligo di riavvolgere il nastro, prima della riproduzione.

(dal Bollettino Tecnico P T T Berna)

Fig. 10

Rassegna della stampa tecnica

ALTA FREQUENZA - Agosto-sett. 1938

G. Latmiral: **Radiazione superficiale da antenne orizzontali e misura alle costanti elettriche dei terreni.**

Si rammenta che un dipolo orizzontale può generare una radiazione superficiale solo se il terreno sottostante ad esso non è conduttore perfetto; e si mostra che le formule che permettono di calcolare il campo generato a distanza, possono essere dedotte anche dal teorema di reciprocità (parte I).

Onde estendere i ragionamenti ed i calcoli di cui sopra al caso di una antenna di lunghezza finita, si introduce il concetto di *lunghezza efficace* di una antenna orizzontale e si danno formule per il calcolo di questa lunghezza, in vari casi. Si mostra altresì che queste formule consentono di istituire un semplice metodo per la misura delle costanti elettromagnetiche del suolo (parte II).

Si riferiscono infine i risultati sperimentali ed osservazioni di carattere pratico intorno all'impiego campale delle antenne orizzontali ed alla scelta della lunghezza d'onda ottima per un dato collegamento (parte III).

E. Viti: **Limiti di applicabilità del dinatron come mezzo di misura a frequenze elevate.**

Si riassume rapidamente il metodo di misura Latmiral-Vecchiacchi, e si illustra un particolare modo di usarlo, il quale consente di eliminare gli errori dovuti alle capacità interelettriche ed alle perdite dielettriche.

Si dimostra quindi analiticamente che le autoinduttanze delle connessioni degli elettrodi, entro limiti di frequenza assai ampi, non influiscono sull'attendibilità del metodo descritto.

Quando si tratta di eseguire una lunga serie di misure della resistenza equivalente di circuiti oscillatori, di resistenze ohmiche a radiofrequenza e simili, è opportuno sostituire il metodo di risonanza per evitare una ecessiva perdita di tempo. Allo scopo si presta egregiamente uno schema a dinatron dovuto a Latmiral e Vecchiacchi, nel quale ci si riporta automaticamente a lavorare in condizioni di risonanza. Il principio di detto metodo è il seguente:

È noto che se si pone in parallelo ad una resistenza negativa, che può essere costituita da un dinatron, un circuito oscillante in parallelo di resistenza dinamica R, l'ampiezza delle oscillazioni che in questo si generano dipende essenzialmente dalla differenza $\alpha - \frac{1}{R}$ ove α è la conduttanza differenziale negativa della valvola.

Si ammette che due circuiti oscillanti anche di frequenza di risonanza differente, ad esempio l'una acustica e l'altra di alta frequenza, hanno resistenze dinamiche eguali se danno oscillazioni eguali, quando vengono poste in parallelo al dinatron. La misura evidentemente si potrà eseguire come segue: Si pone in parallelo al dinatron il circuito oscillante da misurare e si registra la ampiezza delle oscillazioni; in seguito si sostituisce ad esso un circuito oscillante a frequenza acustica la cui resistenza dinamica sia variabile con continuità e tarata con un ponte. Regolando il circuito fino ad ottenere delle oscillazioni di ampiezza eguale a quella registrata, si viene a conoscere la resistenza dinamica incognita del circuito ad alta frequenza.

L'autore dopo una accurata trattazione analitica del problema dei limiti di applicabilità di questo sistema, deduce che:

Fino a quando la frequenza di lavoro non supera la metà della frequenza di risonanza interna della valvola, gli errori introdotti dalle ammittanze interne sono trascurabili rispetto a quelli che il metodo di misura dà anche a frequenza più bassa.

A. Bressi: **Misure sistematiche di resistenze elevate ad alta frequenza.**

Si espongono i risultati di una estesa serie di misure sistematiche di resistenza ad alta frequenza, eseguite su resistori fabbricati da ditte italiane, allo scopo di averne a disposizione i dati di funzionamento, ancora mancanti. Vengono pure indicati i risultati di misure eseguite su resistori di fabbricazione estera.

Il metodo adottato è quello di Latmiral-Vecchiacchi per la misura di resistenze dinamiche di circuiti oscillatori: esso è stato scelto, perchè consente una rapida esecuzione di misure notevolmente precise. Ne sono indicate le modalità di impiego e viene discussa la precisione dei risultati.

P. Pontecorvo: **L'influenza della capacità distribuita sul comportamento dei resistori alle alte frequenze.**

Si richiama la teoria di Howe che spiega l'aumento della componente ohmica dei resistori di alto valore ohmico al crescere della frequenza come conseguenza dell'esistenza di una capacità distribuita. Si mostra come, con semplici artifici grafici, si possa risalire dalla misura della componente ohmica dell'ammettenza a varie frequenze, alla capacità distribuita del resistore e ad una verifica sperimentale delle formule di Howe.

Si esamina quindi il comportamento di una serie di resistori in relazione alle ipotesi fatte.

G. Holzner: **Comportamento dei condensatori variabili in aria a radiofrequenza e metodi per le misure su di essi.**

Nella prima parte sono raccolte cognizioni e considerazioni di ordine generico, che possono essere di utilità sia nello studio delle proprietà dei condensatori variabili in aria dalle basse frequenze alle radiofrequenze non troppo elevate (fino a 10 MHz), sia per la scelta e l'applicazione più opportuna dei metodi per la misura degli elementi e dei parametri che determinano il comportamento di questi condensatori. Si discutono le origini. le caratteristiche e gli effetti di tali elementi e il modo come agiscono alle varie frequenze.

Nella seconda parte si passano in rassegna i metodi proposti per la misura a radiofrequenza dei parametri fondamentali, premettendo alcune osservazioni pratiche per l'uso dei metodi di risonanza, che sono i più generalmente adoperati alle alte frequenze.

E. Severini: **Numeratore di impulsi elettrici.**

Vengono descritti un numeratore degli impulsi elettrici originati da un contatore di Geiger e Müller, ed il dispositivo adoperato per l'alimentazione dalla rete del contatore stesso.

Il numeratore è stato particolarmente studiato dal punto di vista meccanico ed

elettrico, allo scopo di ottenere la possibilità di registrare serie di numerosi impulsi rapidamente succedentesi: quali si originano in un contatore, quando preparati radioattivi di una certa intensità vengono portati in vicinanza di esso.

REVUE TECHNIQUE PHILIPS - Gennaio 1938.

P. J H. A. Nordlohne: **La stazione sperimentale di trasmissione ad onde corte PCJ.**

L'autore espone come, nel corso degli anni, il trasmettitore PCJ sia stato trasformato allo scopo di aumentare la sua potenza. Egli tratta in modo particolare del trasmettitore rinforzato, che è stato recentemente messo a punto. Le frequenze di lavoro sono comprese tra 9,59 e 15,22 MHz; fornisce un'onda portante non modulata della potenza di 60 kwatt circa. Nell'ultimo stadio di amplificazione sono utilizzati due triodi del tipo TA 20/250.

Le difficoltà incontrate nell'utilizzazione delle alte frequenze (superiori ai 2 MHz) ed attribuibili alle dimensioni rilevanti di quel tipo di valvola, sono oggetto di esame. L'autore descrive in seguito le precauzioni che si possono prendere affinchè le valvole si comportino nel trasmettitore ad onde corte in modo identico a quello di un trasmettitore ad onde lunghe.

L. L. C. Polis: **L'impiego della "Philite„ come materiale di costruzione.**

Questo articolo tratta in dettaglio delle diverse specie di Philite e particolarmente nei riguardi del loro impiego industriale. L'autore fornisce in primo luogo delle precisazioni sulle loro proprietà fisiche ed esamina le condizioni alle quali deve soddisfare questa materia in vista del suo impiego come materiale per costruzioni.

REVUE TECHNIQUE PHILIPS - Febbraio 1938.

J. Hoekstra: **Proprietà ed impiego del filo smaltato.**

Lo smalto costituisce un isolamento eccellente per il filo di rame, in seguito alla sua elevata rigidità dielettrica, alta resistività elettrica e bassa igroscopicità, spessore straordinariamente ridotto e vantaggiose proprietà meccaniche e chimiche.

Il presente articolo fornisce dei dati precisi riguardo alle proprietà del filo smaltato.

N. A. Halbertsma: **L'illuminazione degli stabilimenti.**

L'esecuzione di lavori di montaggio delicati richiede l'illuminazione molto intensa dei laboratori. Inoltre si richiede una grande uniformità del livello di illuminazione. In questo articolo sono esaminate le condizioni fondamentali alle quali debbono soddisfare gli apparecchi per una illuminazione di circa 1000 lux sul piano di lavoro. Sotto tale rapporto viene considerato sia il caso di illuminazione generale sia il caso di illuminazione locale. Gli esempi si riferiscono alla sistemazione di un tavolo di montaggio destinato alla costruzione di valvole riceventi.

REVUE TECHNIQUE PHILIPS - Marzo 1938.

A. Th. Van Urk: **Acustica delle sale e riverberazione.**

In uno spazio chiuso; la qualità della musica e l'intelligibilità della parola sono grandemente influenzate dalle diverse riflessioni che il suono subisce prima di giungere all'orecchio.

Il fenomeno della riverberazione viene qui analizzato con l'aiuto di misure e di calcoli. Le considerazioni che si deducono portano ad enunciare le condizioni elementari alle quali una sala deve soddisfare per avere una buona acustica.

J. G. W. Mulder: **Lampade regolatrici di corrente.**

È da una trentina di anni circa che si impiegano in elettrotecnica delle lampade regolatrici, aventi lo scopo di ridurre le variazioni di corrente che si presentano nei circuiti elettrici, sia in seguito alle variazioni della tensione di alimentazione, sia per effetto di variazioni del carico.

L'autore esamina come la funzione regolatrice di queste lampade dipenda dalla variazione della resistenza elettrica e dalla dissipazione di calore dal filamento in funzione della temperatura. Le migliori curve di regolazione si ottengono con un filamento di ferro mantenuto in una atmosfera di idrogeno rarefatto.

Vengono considerate diverse forme di realizzazione di lampade regolatrici di corrente Philips.

Infine l'autore esamina alcuni punti di vista importanti riguardo alla applicazione delle lampade regolatrici di corrente nelle installazioni elettriche. Egli studia, come esempio, la relazione che esiste tra la diminuzione delle fluttuazioni di corrente in una lampada al tungsteno, una resistenza costante, ed una lampada con filamento di carbone, da una parte, e la caduta di tensione in una lampada regolatrice, disposta in serie con esse, dall'altra.

UN NUOVO CIRCUITO

per ottenere un grado d'ombra di 180° negli indicatori di sintonia a raggi catodici

È noto che gli indicatori di sintonia a raggi catodici di costruzione americana, quali la 6E5, la 6G5 e la 6U5, danno un angolo di ombra dell'apertura massima di 90°. La RCA ha recentemente studiato un nuovo circuito che permette di ottenere da tali indicatori di sintonia, un angolo di ombra di apertura maggiore ed esattamente di 180°. Nei sistemi indicatori di sintonia questo circuito introduce un sensibile miglioramento.

Lo scopo viene ottenuto con l'impiego di un triodo separato per aumentare l'azione dell'elettrodo di controllo della valvola indicatrice. Naturalmente il costo del nuovo circuito viene ad essere aumentato e l'aumento è di poco maggiore a quello proprio della valvola aggiunta.

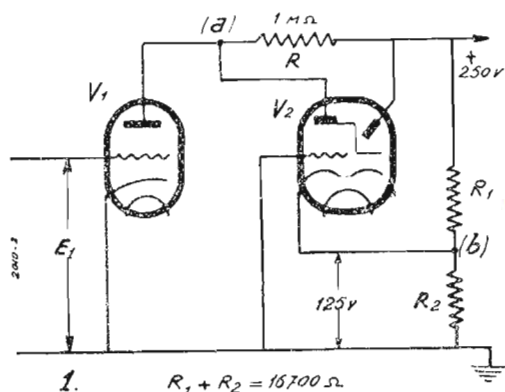



Fig. 1 - *Il circuito consigliato per aumentare l'apertura dell'ombra nei comuni indicatori di sintonia a raggi catodici, 6E5, 6G5, 6U5, impiega una valvola come amplificatrice di corrente continua; inoltre il catodo della valvola indicatrice viene polarizzato con + 125 volt.*

Lo schema di applicazione del sistema è indicato in figura 1, ed il principio di funzionamento è il seguente: Quando la tensione E_1, applicata alla valvola V_1, è fortemente negativa, la corrente anodica di V_1 è all'incirca zero; nulla perciò è la caduta di tensione nella resistenza R. In tali condizioni l'angolo di ombra è zero. Quando, d'altra parte, la tensione applicata alla griglia di V_1 è zero, la corrente anodica della valvola è massima ed il potenziale del punto (*a*) è all'incirca eguale a -125 volt rispetto al catodo dell'indicatrice V_2. L'angolo di ombra in queste condizioni è approssimativamente di circa 180°.

Nei circuiti normalmente impiegati fino ad oggi la massima apertura dell'ombra era limitata a soli 90° poichè il potenziale dell'elettrodo di controllo (punto *a*) non diveniva mai negativo rispetto al catodo.

Il diagramma di figura 2 mostra la relazione tra l'angolo di ombra e la tensione di controllo E_1, quando la valvola V_1 è del tipo 76. Altre valvole evidentemente possono essere impiegate al posto della 76, e la curva caratteristica è stata tracciata con detta valvola solamente per illustrare il comportamento del circuito. Ad esempio, quando al

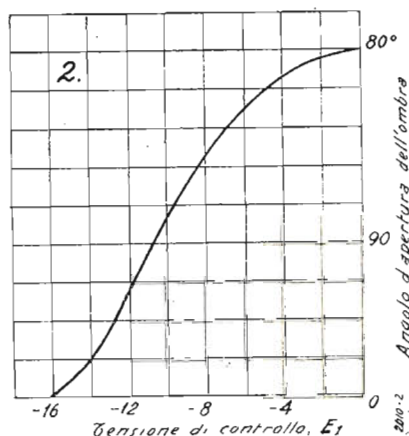



Fig. 2 - *Quando si impiega come amplificatrice la 76, si ottiene una caratteristica di regolazione come indicata dal diagramma qui sopra.*

posto della 76 si pone una 6K5, la tensione di massimo controllo si riduce a -12 volt; con una 6K7 invece tale tensione è di circa -40 volt (impiegando questa valvola occorre collegare la griglia di soppressione alla griglia controllo e la griglia schermo al + 250 attraverso una resistenza di 5 Mohm). In questo modo è messo chiaramente in evidenza come sia possibile variare, a seconda delle necessità, la sensibilità dell'indicatore di sintonia.

Inconvenienti del sistema. Abbiamo accennato più sopra alla necessità di avere una valvola in più, se si vuol applicare questo sistema. Ma c'è dell'altro.

Per tutta la regolazione dell'indicatore non è possibile ottenere un'ombra molto nitida; i bordi sono netti per angoli compresi tra 0° e 150° circa, oltre questo valore i bordi sono un po' confusi. Pertanto riducendo il potenziale del punto (*b*) rispetto alla massa, si può raggiungere un conveniente compromesso. Si viene cioè a ridurre lievemente l'apertura massima dell'ombra, ma si assicura nel contempo che i bordi siano netti lungo tutta la regolazione.

Allo scopo di stabilizzare il potenziale del punto (*b*) si consiglia di fare in modo che la corrente nel potenziometro $R_1 + R_2$ sia di almeno 15 mamp.

(R. W.)

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4160 Cn. - L. M., Filettole.

D. - *Prego rispondere alle seguenti domande:*

1) *Desidero esercitarmi in radiotelegrafia, vorrei sapere se è possibile costruire un ricetrasmettitore radiotelegrafico di piccola potenza e di semplice costruzione (avente un raggio d'azione di circa 10 Km.) da montarlo con una valvola possibilmente di questo tipo: la Zenith D4 bigriglia o la Philips A410, e Telefunken RE064 materiale che già possiedo;*

2) *Non so se in qualche schema da voi pubblicato del ricetrasmettitore è adattabile il tasto telegrafico al posto del microfono, oppure occorre uno schema speciale, in ogni modo vorrei sapere dove posso acquistare e la relativa spesa;*

3) *Essendo già abbonato all'Eiar vorrei sapere se vado incontro a nuove tasse costruendo il suddetto apparecchio;*

4) *Credo che un simile apparecchio alimentato da batterie a secco, è l'ideale per i dilettanti, e per chi vuole esercitarsi ad essere un ottimo radiotelegrafista essendo trasportabile in luoghi dove non possiamo usufruire della corrente alternata.*

R. - Nel n. 17, a pag. 518, Ella troverà un apparecchio che fa al caso suo. Basterà infatti che Ella colleghi il tasto al posto del pick-up riducendo la capacità del condensatore che vi si trova in parallelo da 5000 come è attualmente a 1000 cm. e mettendo in corto fra loro i due serrafili del microfono.

Serve benissimo la A410 Philips come pure può essere adoperata anche la RE604 Telefunken.

•

4161 Cn. - S. S., Mantova.

D. - *Vogliate favorirmi i dati o indicarmi in quale numero di questa rivista potrei trovare uno schema completo per la costruzione di un apparecchio a galena (o carborundum) adatto per poter ricevere stando qui a Mantova almeno Bologna, se è possibile, anche Milano.*

*Potreste, a richiesta, inviarmi alcuni numeri arretrati dell'*Antenna *ed a quale prezzo?*

R. - Ella può montare il CR511 impiegando invece che dei condensatori fresati, che costano molto cari, condensatori ad aria di tipo comune. La differenza di rendimento è trascurabile.

Detto ricevitore è descritto a pag. 1040 del n. 24, anno 1935, usando possibilmente un aereo di grandi dimensioni e ben sopraelevato.

Ella potrà ottenere risultati migliori mettendo fra l'apparecchio e l'aereo un condensatore variabile da 500 cm. in serie ad un avvolgimento di 40 spire di filo da 6/10 su tubo da 5 cm.

Possiamo fornirLe gli arretrati a L. 2 la copia.

•

4162 Cn. - B. R., Fiume.

D. - *Vorrei alcuni schiarimenti riguardo al circuito allegato, e precisamente i dati dei seguenti organi:*

1) *Bobina di sintonia per un'onda di lavoro di 30 ÷ 50 m.;*

2) *Bobina di sintonia per un'onda di lavoro di 100 m.;*

3) *Dell'J.A.F. come sopra;*

4) *Tipo e valore (fondo scala) del milliamperometro;*

5) *Il triodo (tipi più adatti e caratteristiche);*

6) *Valore del trasformatore a 105 V. primario secondario, se esiste un tipo in commercio;*

7) *Tipo del sistema radiante, anche il numero delle spire, ove applicare le prese intermedie.*

Prego indicarmi le eventuali modifiche da apportare al circuito.

R. - Ella non ci dice la cosa più importante, vale a dire la potenza richiesta dal trasmettitore!

Comunque, per venirLe incontro Le diamo i dati per un emettitore di circa 4 watt antenna che, a nostro avviso è più che sufficiente per comunicazioni anche a notevole distanza.

La valvola da usare può essere una '45, triodo di potenza di tipo americano che si presta egregiamente ad oscillare su OC e costa relativamente molto poco. Questo triodo deve essere acceso con 2,5 volt, 1,5 ampère e richiede 250 volt di tensione anodica. Il trasformatore bisogna costruirselo. Nucleo sezione cm.² 6 primario spire 1200 filo 3,5/10; secondario spire 3000, filo 2/10; secondario accensione spire 30, filo 1 mm. La JAF ha 200 spire filo 2/10 su tubo da 30 mm. Il milliamperometro è da 50-60 mA fondo scala. La bobina avrà 8 spire filo 3 mm. distanziate 5 mm. su diametro di 60 mm. e di 15 spire distanziate 3 mm. per 100 m.

L'aereo sarà del tipo « Zeppelin » e. se usa la terra, sarà conveniente che ne applichi gli estremi direttamente sulla bobina di sintonia. Le prese vanno fatte in punti diversi a seconda della banda che vuole coprire. Tenga presente che le trasmissioni sono rigorosamente vietate.

•

4163 Cn. - L. M. - Milano.

R. - L'alimentazione degli anodi con corrente ottenuta dalla rivelazione della corrente di rete rende assolutamente necessaria l'applicazione di un condensatore in serie alla terra dell'apparecchio.

Il cattivo esito dell'applicazione dell'alimentatore può dipendere da diverse ragioni, può trattarsi della valvola raddrizzatrice esaurita o comunque a bassa emissione, o da una eccessiva resistenza del filtro o infine dal non aver messo il condensatore in serie alla terra. Sarebbe bene che Ella potesse verificare la tensione anodica disponibile durante il funzionamento. Se Ella usa la presa di terra come aereo, non manchi anche in questo caso di applicare il condensatore in serie, altrimenti si verifica la bruciatura del primario di aereo.

Il fischio dipende da particolari condizioni di instabilità che si manifestano in taluni tipi di valvole quando il catodo non

è interamente caldo. I rimedi consisterebbero nel provare a sostituire le valvole.

Nel BV139 non è possibile sostituire alla 77 una 58, se mai si può mettere una 57 accendendola però a 2,5 volt anzichè a 6,3. Si può usare il magnetico al posto del dinamico mettendo però una resistenza da 3000 ohm-5 W al posto della eccitazione. Se dà ronzio si deve disporre anche una impedenza da 20 H in serie alla resistenza.

•

4164 Cn. - Abb. 7756, Catania.

R. - Non comprendiamo esattamente le sue domande. Ella ci dice nella SE142 che vorrebbe usare la 6A7 come cambiafrequenza e come amplificatrice di (alta?) e media frequenza la 6B7 al posto della 77 più la 6L6 come finale e la 80.

Il mod. SE142 adopera già la 6A7 come convertitrice e la 6B7 quale amplif. di MF, rivelatrice e prima di BF e non adopera alcuna 77.

Infine, non vediamo alcun motivo per accoppiare la 6B7 alla 41 mediante trasformatore quando invece è possibile realizzare tale accoppiamento a resistenza e capacità o ad impedenza-capacità.

La sostituzione della 6L6 alla 41, previe modifiche alla resistenza di catodo, è possibile ma non molto utile.

Abbiamo date disposizioni perchè le siano spediti i numeri della rivista che le mancano.

•

4165 Cn. - Abb. 4093, Miano.

D. - *In riferimento alla consulenza 4143 bis, chiarisco di non aver indicato il valore della bobina di campo perchè troppo basso (750 Ω) per essere alimentato da quel tipo di alimentatore.*

Siccome non posso disporre di altro trasformatore, vi sarei grato se vorreste indicarmi il valore della bobina da riavvolgere e se la tensione fosse troppo alta come abbassarla; e se ciò è possibile con una resistenza di caduta (come uno dei due schemi acclusi) il valore di essa e delle due resistenze per la polarizzazione delle 45.

R. - La cosa migliore è di fare un nuovo avvolgimento per l'eccitazione del dinamico.

Trattandosi di un W 12, Ella dovrà effettuare un nuovo avvolgimento di 6000 ohm mediante filo smaltato da 13/100 (1,3 decimi). Di tale filo ne occorrono circa 4540 metri, per un peso netto di 560 grammi circa.

La resistenza di polarizzazione per le '45 sarà di 3000 ohm-10 watt con collarino scorrevole (la posizione giusta è a circa 2/3 dalla massa.

Con il sistema a resistenza di caduta, si trasformerebbe l'alimentatore in un fornello, a tutto danno della valvola che si esaurirebbe dopo pochissimo tempo.

•

4166 Cn. - Abb. 7767 - Verona.

D. - *Vorrei applicare nel* BV 148 *da voi descritto uno stadio di A.F. con una* WE25. *Mi occorrerebbero: dati per la polarizzazione del catodo e della griglia schermo.*

Quanti Watt deve dissipare una resistenza posta in lungo di una impedenza o dell'eccitazione dell'altoparlante dato che l'apparecchio sottoposto al raddrizzatore assorbe 60 M.A.

R. - La WE25 richiede 350 ohm di resistenza di polarizzazione del catodo (½ Watt). Per la griglia schermo, la alimenti collegandola al positivo massimo attraverso una resistenza da 100.000 ohm 1 Watt, disponendo fra detta griglia e massa un condensatore da 0,1 MF.

Le tensioni sono di circa + 2 volt per il catodo e di + 100 per lo schermo, tali dati non sono però critici. La resistenza da inserire deve essere di circa 1650 ohm 7 watt.

•

4167 Cn. - B. P., Genova.

D. - *Sono in possesso da parecchi anni di un Columbia S.G.8 il quale funziona ancora egregiamente. Vorrei sapere se vi si può applicare una scala parlante e quale, e inoltre se per applicare le OC basta cambiare il primo trasformatore d'entrata. In caso affermativo potreste fornirmi i dati delle bobine e lo schema di detto apparecchio.*

È efficiente ed esatto l'apparecchio monovalvolare da me ideato e di cui unisco lo schema.

Le reazioni fisse funzionano bene anche colle onde corte? Quali sono i dati delle bobine?

R. - Ella può applicare una scala parlante « Romussi » da segnare. In detta scala sono segnati i nomi delle stazioni e non vi è che a fare un trattolino a penna o matita in corrispondenza del punto nel quale si riceve la stazione. Può richiederla, indicandone le dimensioni e se il suo variabile si apre ruotando nel senso delle lancette dell'orologio o viceversa, alla ditta Colombo, Corso Venezia, 15, Milano.

Il ricevitore monovalvolare è incompleto, manca un condensatore da 250 cm. in serie alla griglia ed una resistenza da 1 megalohm ½ watt fra griglia e massa. Consigliamo di rinunciare alla bobina di catodo collegando questo direttamente a massa. Mettere in serie alla terra un condensatore da 10.000. Un trasformatore da campanelli non basta perchè la 24 assorbe 2 ampère da sola. Nella nostra rubrica « Per chi comincia » di qualche numero fa, Ella troverà i dati per un trasformatore adatto per tale uso.

•

4168 Cn. - Abb. 3271, Morzano a! Tagliamento.

D. - *Pregovi voler possibilmente indicarmi a mezzo Vs. Consulenza la causa del guasto descritto in calce:*

Da pochi giorni ho costruito la supereterodina reflex Geloso G40A secondo descrizione di cui Bollettino n. 25 e montato fedelmente in ogni sua parte con valvole FIVRE 80, RCA 42, RCA 6A7, Arcturus 6B7.

Sono assai soddisfatto dell'apparecchio in generale, ma devo lagnarmi per il forte rumore di fondo (corrente alternata) che disturba la ricezione e riesce insopportabile.

Avendo montato con molta cura e pu-

lizia e ben saldati tutti i collegamenti; specie quelli collegati a massa da che cosa può dipendere il rumore di cui sopra?

R. - Il ronzio lo sente solo durante la ricezione della locale? Allora metta un condensatore da 5000 fra un capo della linea e la massa dello chassis. In caso contrario può dipendere dal non aver collegato a massa il coperchietto del potenziometro per cui i fili di linea influiscono elettrostaticamente su di questo e quindi sulla griglia della 6B7.

Provi a togliere questa valvola e se il ronzio permane può trattarsi di un condensatore elettrolitico interrotto.

E' sicuro di aver collegati regolarmente i fili dell'alta tensione alle placche della 80?

•

4169 Cn. - Abb. 2127, Torino.

D. - *Desidero installare un'aereo verticale, con discesa schermata per l'alimentazione di due apparecchi supereterodina 4 + 1 valvola. Vi sarei grato, se potreste indicarmi il miglior sistema da adottare per le derivazioni a traslatore oppure a resistenza capacità ed i relativi dati costruttivi.*

Se non comporta eccessivi accorgimenti costruttivi, vorrei con tale impianto ricevere anche le OC., a miglior chiarimento unisco uno schema dell'installazione con l'indicazione della lunghezza del captatore e delle derivazioni relative.

R. - Se trattasi di due sole prese, a primo piano e piano terreno non conviene adottare i traslatori. Basta in questo caso usare cavo schermato, (quanto più grande di diametro tanto meglio) e, possibilmente collegarlo a terra in più punti. Il percorso complessivo è abbastanza limitato e quindi non avrà inconvenienti. Anche la ricezione delle OC è a nostro avviso possibile senza adottare mezzi speciali.

Libri ricevuti

Sac. DONATO CASTELLI: *Note di Rabdomanzia e Radiomanzia* - La bacchetta, il pendolo, ricerche del sottosuolo, studi grafo e fotografici, ricerche fisiologiche, ricerche a distanza, ecc. - Ediz. Alaya, Milano, Via Rovello n. 5.

L'autore, il Sacerdote Donato Castelli, è un appassionato studioso di Radioestesia. Nel suo libro egli espone i suoi esperimenti di rabdomanzia per la ricerca di acque o di metalli del sottosuolo, ed anche i suoi interessanti esperimenti fatti col pendolo sui soggetti, sulle fotografie, sui grafici, carte topografiche ecc. Egli ha potuto così studiare il modo di vibrare dei medicinali, di alimenti e di altre sostanze in genere, come pure le diverse vibrazioni delle uova a seconda che siano fecondate o no, degli organi umani normali o ammalati e via di seguito.

Alcuni esperimenti eseguiti a distanza (movimento del pendolo da Bivigliano a Londra mediante trasmissione del pensiero) riportano l'indagine al tormentato problema dei poteri del pensiero e delle sue possibilità.

L'autore avverte che « sarebbe puerile il pretendere di parlare di Rabdomanzia o di Radioestesia con rigore scientifico, come è semplicemente ridicolo il non volerne nemmeno sentir parlare perchè esse non sono una cosa scientifica ». Il suo lavoro, basato su fatti più che su teorie, è un buon contributo al complesso studio delle vibrazioni.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

Industrie Grafiche Luigi Rosio
Milano

ALTAIR

IL PRIMO APPARECCHIO DELLA "**SERIE MAGICA**"

4 GAMME D'ONDA – 5 VALVOLE "OCTAL"

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

NUOVE VALVOLE FIVRE "OCTAL" serie G: 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6V6 - 5Y3.

SCALA PARLANTE GIGANTE - Brevettata - a leggibilità immediata.

QUATTRO GAMME D'ONDA - corte metri 19-30 - corte m. 30-50 - medie m. 200-570. lunghe m. 1000-2000.

MOBILE DI ALTE QUALITÁ ACUSTICHE e finitura molto accurata.

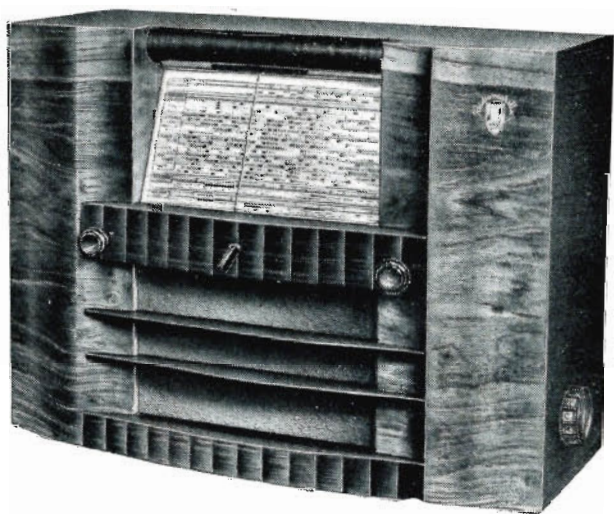
CHASSIS COMPOSITO "PENTAR" a 5 sezioni - Brevettato.

BLOCCO UNICO ALTA FREQUENZA "MONORADION" a schermatura integrale.

BOBINE A.F. e M.F. in "POLIFERRO" a regolazione stabilizzata - Brevettate.

SPECIALE CONDENSATORE SINTONIA a sezioni ripartite a facile accordo su onde corte.

COMPENSAZIONE DI TONO per vari livelli - Audio Regolatore a 3 posizioni - Brevettato.

VALVOLA FINALE A FASCIO ELETTRONICO tipo 6V6 di elevata potenza —3÷4,5 W.

L. 1347

VENDITA A RATE ED A CONTANTI

MOLTI DISTURBI ELIMINATI
STRAORDINARIA PUREZZA
PARTICOLARI DISPOSITIVI E SISTEMI COSTRUTTIVI BREVETTATI

L'**ALTAIR** È UN'ALTRA VITTORIA RADIOFONICA DELLA

RADIOMARELLI